AKLIN İSYANI

MARKSİST FELSEFE VE MODERN BİLİM

ALAN WOODS
TED GRANT

Tarih Bilinci

3. baskı

Aklın İsyanı

Marksist Felsefe ve Modern Bilim

Alan Woods - Ted Grant

Çeviri : Alan Woods, Ömer Gemici, Ufuk Demirsoy

ISBN : 9789758517039

Tarih Bilinci Yayınevi

Yayın yılı: 2000

Hannes Alfvén'in Anısına

Bu kitabın basıma gönderilmesinden kısa bir süre önce, Nobel ödülü sahibi İsveçli fizikçi Hannes Alfvén'in üzücü ölüm haberini aldık. Alfvén, plazma fiziği ve kozmoloji [evrenbilim] alanındaki önemli keşiflerine ek olarak, bilimdeki mistik ve idealist eğilimlere karşı yorulmak bilmez bir mücadele yürütmüştü. Aşağıda, Büyük Patlama Asla Olmadı adlı kitabın yazarı olan Amerikalı fizikçi ve bağımsız araştırmacı Eric J. Lerner'ın kısa bir anma yazısını yayınlıyoruz:

Hannes Alfvén yirminci yüzyılın seçkin kafalarından biriydi ve bir gün, evrene bakışımızı değiştiren birisi olarak, Einstein'la aynı kefeye konacaktır. Onu tanımak büyük bir ayrıcalıktı.

Alfvén, elektriksel iletken gazları inceleyen modern plazma fiziğinin kurucusuydu. Plazma, dünyada çok ender rastlansa da maddenin evrendeki baskın halidir; yıldızlar, galaksiler ve bunlar arasındaki uzay plazmayla doludur. Plazmanın yaygın bir teknolojik uygulama alanı vardır, en çarpıcı uygulama alanı ise, potansiyel olarak temiz, ucuz ve sınırsız bir enerji kaynağı olan kontrollü termonükleer füzyondaki kullanılışıdır. Alfvén'in fikirleri ve plazma davranışları hakkındaki araştırmaları, plazma fiziğinin birçok uygulamasında rutin bir şekilde kullanılmaktadır, bu durum onun adını taşıyan birçok kavramda kendisini gösterir; Alfvén dalgası, Alfvén hızı, Alfvén sınırı, vs.

Ancak Alfvén'in bilime en önemli katkısı, onun kozmolojiyi cüretkâr bir biçimde yeniden formüle edişinde, Büyük Patlamaya yöneltti eleştiride ve alternatif bir model ortaya koyuşundadır. Plazma evren olarak adlandırılan bu alternatifte, evren bir başlangıcı ya da sonu olmaksızın evrimleşmektedir.

Alfvén'e göre, onun yaklaşımıyla Büyük Patlama kozmologlarınınki arasındaki en kritik farklılık, yöntem farklılığıydı. "İnsanların evreni

düşündüğü her an, mistik yaklaşımla ampirik bilimsel yaklaşım arasında bir ihtilâf söz konusudur" diye açıklamıştı. "Efsanede, insan her zaman, tanrının dünyayı nasıl yaratmış olması gerektiğini, hangi kusursuz ilkenin kullanılmış olduğunu çıkarsamaya çabalar." Bu, der Alfvén, geleneksel kozmolojinin bugünkü yöntemidir: Matematiksel bir teori ile yola çıkmak, bu teoriden evrenin nasıl başlamış olması *gerektiğini* çıkarsamak, başlangıçtan bugünkü evrene doğru ilerlemek. Büyük Patlama bilimsel olarak iflâs etmektedir, çünkü bugünkü mevcut, tarihsel olarak şekillenmiş evreni, geçmişteki varsayımsal bir kusursuzluktan türetmeye çabalamaktadır. Gözlemle çelişen bütün hususlar bu temel kusurdan kaynaklanmaktadır.

Diğer yöntem Alfvén'in bizzat uyguladığı yöntemdir. "Ben her zaman astrofiziğin, laboratuvar fiziğinin uzantısı olması gerektiğine, bugünkü evrenden başlamamız ve geriye doğru ilerleyerek daha uzak ve daha belirsiz çağları incelememiz gerektiğine inanmışımdır." Bu yöntem *gözlemle* başlar –laboratuvardaki gözlem, uzay sondalarından büyük ölçekli evrenin gözlemi– ve teoriden ve saf matematikten başlamaktansa teorilerini bu gözlemlerden türetir.

Alfvén'e göre, evrenin geçmişteki evrimi, evrende bugün gerçekleşmekte olan süreçler aracılığıyla açıklanabilir olmalıdır; uzayın derinliklerinde gerçekleşen olaylar, dünyadaki laboratuvarlarda incelediğimiz olgularla açıklan*abilir*. Böyle bir yaklaşım, evrenin hiçlikteki kökeni gibi, zamanın bir başlangıcı gibi ya da Büyük Patlama gibi kavramları devre dışı bırakır. Hiçbir yerde hiçlikten bir şeylerin ortaya çıktığını görmediğimize göre, uzak bir geçmişte bunun gerçekleşmiş olduğunu düşünmek için de bir nedenimiz yoktur. Bunun yerine plazma kozmolojisi şunu kabul eder; bugün evrimleşmekte olan, değişen bir evren gördüğümüze göre, evren her zaman mevcut idi ve her zaman evrimleşmişti ve önümüzdeki sonsuz zamanda da varolacak ve evrimleşecektir.

Alfvén bu yöntemsel bakış açısından hareketle modern kozmolojinin genel ve çok kapsamlı bir eleştirisini geliştirdi ve bu eleştiriyi "kozmolojik sarkaç" adını verdiği tarihsel bir bağlama oturttu: Bu düşünceye göre, kozmoloji bin yıllarca bilimsel ve mistik bakış açıları arasında gidip gelmiştir. İlk insanların efsanelerini İonların ve ilk Yunanlıların bilimsel

çabaları takip etmişti, ama sonra sarkaç Ptolemaios ve Platon'un matematiksel kusursuzluk efsanesine doğru geriye salınmış ve daha sonraki Hıristiyanların Yaratılış efsanesiyle karışmıştı. Bu da sırası geldiğinde yerini, on altıncı yüzyılda bilimin yeniden canlanışına bırakmıştı, ardından yirminci yüzyılda efsanenin yeniden hayat bulması ve şimdilerde bilimsel bir kozmoloji için verilen mücadele gelmişti.

Alfvén bugünkü kozmologların matematiksel kusursuzluğa duydukları büyük merakı, onların mistik yaklaşımının temeli olarak görür:

Efsaneyle bilim arasındaki fark, bir tarafta "biçare aklın" ilâhi esini ile diğer tarafta gerçek dünyayla gözlemsel temas içinde geliştirilen teoriler arasındaki farktır. Peygamberlere beslenen inanç ile eleştirel düşünce arasındaki fark, Credo quia absurdum (İnanıyorum çünkü saçma – Tertullian) ile De omnibus est dubitandum (Her şey sorgulanmalı – Descartes) arasındaki farktır. Görkemli bir kozmik drama yazmaya çalışmak kaçınılmaz olarak efsaneye götürür. Uzay ve zamanın gittikçe artan büyüklükteki bölgelerinde bilginin cehaletle yer değiştirmesine çalışmak ise bilimdir.

Evren ezici bir ağırlıkla plazmadan yapılı olduğundan, Alfvén, yalnızca kütleçekimin değil, plazma olgusunun, elektrik ve manyetizma olgularının evrenin evriminin biçimlenişinde baskın olması gerektiği sonucunu çıkardı. Somut teorilerle, muazzam akımların ve manyetik alanların güneş sistemini ve galaksileri nasıl şekillendirdiğini gösterdi. Uzay tabanlı teleskoplar ve alıcılar bu plazma evrenini açığa çıkardı, onun öncülük ettiği fikirler gittikçe daha çok kabul edilir oldu. Ama bugün bile, onun en geniş kozmolojik fikirleri, tartışmalı bir azınlığın fikirleri olarak kalmaktadır. Fakat onun sonsuz, evrimleşmekte olan evren düşüncesi, fiziksel, biyolojik ve toplumsal düzeydeki evrimden bildiklerimize denk düşen tek düşüncedir.

Alfvén, uluslararası silahsızlanma hareketinde ve enerji politikaları meselelerinde son derece aktif, politikayla meşgul olan bir bilimciydi ve tıpkı bilimsel çalışmasında olduğu gibi, bu alanda da egemen güçlerle başı sık sık belâya girerdi. Örneğin altmışlı yılların ortalarında, İsveç, nükleer enerji araştırma ve geliştirme çalışmaları için ulusal bir politika üzerinde durmaya başlamıştı. Bu yalnızca uzay bilimlerinde değil füzyon konusunda da önde gelen bir araştırmacı olarak Alfvén'in ilgilenmekte kendisini

sonuna kadar yetkili hissettiği bir konuydu. Alfvén hızla, hükümetin politikasını şekillendirenlerle ateşli bir tartışmanın içine daldı. İsveç planının, füzyonun enerji sorununun çözümüne yapabileceği katkıyı tümüyle gözardı ettiğini ve gerekli araştırmalar için yetersiz fon ayıracağını hissetmişti. Bir nükleer reaktör için öngörülen somut planları da aynı ölçüde eleştiriyordu, çünkü bu planları teknik olarak elverişsiz ve yanıltıcı buluyordu. Yerel bürokratlarla arası öyle açılmıştı ki, bu bürokratların kendisine besledikleri düşmanlık, onun bu reaktöre yönelttiği teknik eleştirilerin oldukça temelli eleştiriler olduğu ortaya çıktığında bile yumuşamamıştı. (Bu reaktör daha sonra konvansiyonel bir tesise dönüştürüldü.)

1966'da *Harika Bilgisayar* adlı kısa fakat sivri dilli bir politik-bilimsel yergi yayınladığında, Alfvén'in hükümetin politikasını şekillendirenlerle ilişkileri daha da gerildi. Olaf Johannesson takma adıyla yazdığı eserin ana teması, gelecekte gezegenin bilgisayarlarca ele geçirilmesiydi. Bu genel fikir bilim-kurgu yazarları arasında çok popüler olmasına karşın, Alfvén bunu, yalnızca hükümetin ve iş çevrelerinin o sıralar yeni çıkmış bulunan bilgisayarlara duyduğu gitgide artan delice sevdalarla alay etmek için değil, İsveç'in egemen çevrelerinin büyük bir kısmını elâleme rezil etmek için bir araç olarak kullanmıştı. Romanda Alfvén, acı bir tebessümle, bir bilgisayar ütopyası olarak tasarladığı geleceğe yol açan şeyin, şirket yöneticilerinin hırsları, hükümet bürokratlarının miyopluğu ve politikacıların iktidar açlığı olduğunu açığa vurdu. Şirket yöneticilerinin, bürokratların ve politikacıların işbirliğiyle yönetilen modern İsveç devletinde Alfvén'in geniş kapsamlı yergisi, onun keskin nükleer politika karşıtı eleştirileriyle zaten küplere binmiş bu insanların pek hoşuna gitmemişti.

1967'de, İsveç bilim kurumlarıyla yürüyen ilişkileri, bilhassa reaktör planları nedeniyle yeterince ekşimişti ve İsveç'ten ayrılmaya karar verdi. “Bana, reaktörü desteklemediğim sürece fonlarımı ciddi bir şekilde keseceklerini söylediler” diyordu. Kendisine derhal hem Sovyet hem de ABD üniversitelerinden kürsüler teklif edildi. Sovyetler Birliği'nde iki ay kaldıktan sonra Amerika'ya taşındı, en sonu San Diego'daki California Üniversitesine yerleşti. 1995 Nisanındaki ölümünden birkaç yıl öncesine kadar bilimsel etkinliğini sürdürdü.

Alfvén, 1970’de kendisine Nobel Fizik Ödülünü kazandıran plazma fiziğinin temellerine yaptığı katkılarla tanınmıştı. Fakat, kozmolojiye ve evrene bakış açımıza yaptığı kapsamlı katkılar henüz tümüyle takdir edilmemiştir. Çünkü onun bu katkıları, kozmolojiye matematiksel-mitolojik yaklaşımla ve egemen Büyük Patlama ortodoksluğuyla hâlâ çatışma halindedir. Yine de Alfvén, zamanı geldiğinde, geç yirminci yüzyılın Galileo’su olarak görülecektir.

Eric J. Lerner

Lawrenceville, New Jersey, 8 Mayıs 1995

Türkçe Basıma Önsöz

Aklın İsyanı'nın Türkçe basımını büyük bir mutlulukla selamlıyorum. İngilizce ve İspanyolca yapılan ilk basımından bu yana geçen süre içinde kitap, dünyanın birçok yöresinden oldukça olumlu tepkiler aldı. Ardından kitap İtalyanca ve Urducaya da çevrildi. İsveç, ABD ve Brezilya'da çeşitli üniversitelerde fikirlerimize ilgi duyuldu. Ayrıca kitabın üçüncü kısmının, Sao Paulo Üniversitesinde verilen evrim konulu bir lisans üstü dersin temeli olarak kullanılması için iznimiz istendi.

Özellikle Marksizme karşı dünya çapında yürütülen ve bir kısım bilimcinin desteğini de kazanmayı başaran eşi görülmemiş ideolojik saldırı düşünüldüğünde, bilim camiası içinde Marksist fikirlere bu derece ilgi duyulması son derece memnuniyet vericidir. ABD'de genetik adına yayınlanan gerici ırkçı sahte-bilimsel materyalin miktarı günden güne artmaktadır. Diğer yandan, ne yazık ki, görelilik teorisi ve kuantum mekaniğinin belirli bir yorumundan mistik ve dinsel sonuçlar çıkarmaya çalışan bazı teorik fizikçi ve kozmologların doğrudan göz yummasıyla, büsbütün yeni bir edebi tür boy vermiştir.

İki bin yıldan uzun bir süredir bilimin ilerlemesine karşı bir yıpratma savaşı veren din, insanlığın kendisini cehalet ve batıl inanç batağından kurtarma ve evrenin ve onun içindeki yerimizin doğru bir kavranışına ulaşma çabasına inatla karşı durmuştur. Ancak bilimin son iki yüz yılda kaydettiği gözalıcı başarılar, dini teker teker her alanda geri çekilmeye zorlamıştır. Ama şimdi kapitalist sistem kendi tarihsel sınırlarına ulaşmış bulunuyor. Toplumun içine düştüğü açmaz, kendisini yalnızca üretici güçlerin durgunluğunda, organik kitlesel işsizlikte ve yaşam standartlarının tahrip edilmesinde dile getirmiyor. Toplum yirminci yüzyılın son on yılında, değerler, kültür ve ahlâk alanında derin bir krizle karşı karşıya kalmıştır. Bu çalışmanın amacı, bu krizin kaynaklarının izini sürmek ve bilim dünyasını bile nasıl etkilemeye başladığını göstermektir.

Tanınmış fizikçi Paul Davies'in kaleme aldığı Madde Efsanesi ve Tanrı ve Yeni Fizik adlı yapıtlar, bazı yazarların bilime mistisizmi sokma çabalarının en çarpıcı örnekleridir. Paul Davies Avustralya'da Adelaide Üniversitesinde Doğa Felsefesi Profesörüdür ve sık sık basına bilim yazıları yazmaktadır. Davies, başka şeylerin yanı sıra, "bilimin tanrıya dinden daha güvenilir bir yol sunduğu" (Tanrı ve Yeni Fizik, s. ix) ve "modern bilimin birçok durumda eski dinsel düşünceleri çürütmekten ziyade aştığı" sonucuna varıyor. Başka deyişle, bilimi yeni bir dine çevirmek istiyor: aklı başında hiçbir insanın artık inanmadığı, gözden düşmüş eski efsanelere nazaran "tanrıya giden daha güvenilir bir yol."

Bugün hangi eğitimli insan, Tekvin kitabında anlatılan Yaratılış efsanesine, yani tanrının evreni yedi günde hiçlikten yarattığına (en azından bir gün tatil yaptığı doğrudur, ki bu da günümüzde birçok işçinin mahrum olduğu bir şeydir), insanı kendi suretinde yarattığına ve aklına sonradan gelen kadını Adem'in boş kaburgasından yarattığına (besbelli ki, günümüzün kapitalistleri gibi tanrı da o günlerde iktisatlı davranıyordu) inanır? Tüm türlerin kâdir-i mutlak tarafından ayrı ayrı yaratıldığına günümüzde kim inanır? Oysa bilim, gerçeği ortaya çıkarmak için kiliseye karşı, birçok şehitler veren ve bugün de halen sürmekte olan uzun bir savaş vermek zorunda kaldı.

Ama kapıdan kovulan din, şimdi Paul Davies gibiler tarafından gönüllü biçimde açık bırakılan pencereden içeri tırmanmaktadır. Davies inandırıcı olmaya çalışarak bize, artık Tekvin kitabına inanmaya gerek olmadığını söylüyor. Yeni Fizik (Paul Davies'in yorumuyla) evrenin gerçekten de 18 milyar yıl önce "Büyük Patlama"yla hiçlikten yaratıldığını söylemektedir. Elinizdeki çalışma bu iddialara tek tek yanıt vermek ve modern bilimin tüm temel buluşlarının, tam tersine, felsefi materyalizmin doğruluğunu vurgulamaya hizmet ettiğini göstermek için yola koyulmuştur.

Materyalizme saldırmanın en yaygın biçimlerinden biri onu mekanizmle karıştırmaktır. Bu tam da Paul Davies'in Madde Efsanesi'nde yaptığı şeydir. Bu kitapta şunları okuyoruz: "En basit ifadesiyle mekanizm, fiziksel Evrenin, etkileşim halindeki maddi parçacıkların bir toplamından, insan bedeni ve beyninin önemsiz ve değersiz parçalarını oluşturduğu amaçsız, dev bir makineden başka bir şey olmadığı inancıdır." (s.2) Bu karikatür

sonra materyalizme eşitlenmektedir. Yunan filozoflarına geçerken bir atıf yapılmakla birlikte, modern materyalizmin kökleri Isaac Newton'da keşfedilmektedir! O zaman materyalizmin modern bilim tarafından yıkıldığını kanıtlamak basit bir iştir (can sıkıcı biyoloji hariç), zira modern fizik (görelilik teorisi ve kuantum fiziği) eski Newtoncu otomatik evreni yıkmıştır.

Bu tartışma yöntemi tümüyle yapmacıktır. Bu, tıpkı samandan bir adam yapıp, sonra onu yere sermeye benzer. İşin aslında felsefi materyalizm mekanik materyalizme eşitlenemez. Marx ve Engels'in felsefi konumu, sürekli olarak eleştirdikleri Newton ve Laplace'ın mekanizminin kutupsal karşıtı olan ve bu çalışmanın da temelini oluşturan diyalektik materyalizmdi. Materyalizmin bu türü hakkında Davies'in söyleyecek sözü yoktur. Bu suskunluk nasıl açıklanabilir? Ya ondan haberdardır ve gözardı etmeyi tercih etmektedir ya da basitçe Newton'un kısıtlı dogmatik mekanizmi dışında herhangi bir materyalizmin varlığından bihaberdir. Doğru olan ikincisi gibi görünmektedir. Ama nasıl olup da materyalizmin ne olduğunu bile bilmeden ona karşı bir kitap yazıldığı iddia edilebilmektedir?

Tüm felsefe tarihi iki büyük düşünce okulu arasındaki mücadeleden oluşur: materyalizm ve idealizm. Birtakım ara konumlar oluşturma çabalarının olduğu doğrudur, ama bunlar yalnızca taraflardan birinin ya da diğerinin (genellikle idealizmin) konumlarını eksik ya da tutarsız biçimde yeniden diriltirler. Dahası, bilim ve felsefe tarihi son 2500 yılın büyük bölümünde birbiriyle sıkı sıkıya bağlantılı olmuştur ve bilimcilerin çoğunun felsefeye karşı, Peter Medawar'ın ifadesiyle "öfkeli bir iğrenti" duymalarına rağmen bir bağlantı hâlâ mevcuttur. (The Art of the Soluble, s.169) Ancak doğa boşluktan nefret eder ve eğer bilimciler sırtlarını felsefeye dönerlerse, felsefe bu nedenle onları rahat bırakmayacaktır. Bilimciler tutarlı bir materyalist dünya görüşü benimsemedikleri ölçüde, bilinçli ya da bilinçsiz olarak, daima idealizmin etkisi altına girmeye meyledeceklerdir.

Davies'in, modern bilimin sonunda materyalizmi tasfiye ettiği iddiasını kabul edersek, geriye ne kalır? "Saf bilim" mi? Ama bilimciler kendi inceleme konularına bir ön metodoloji, genel ilke ve varsayımlar olmadan

eğilemezler. Yalnızca olgulara atıf yapmak faydasızdır, çünkü olgular kendilerini seçmezler. Uygun bir hipoteze nasıl varacağız? Olgular nasıl yorumlanacak? Bir kez bu soruları sormaya başladığımızda, felsefe alanına ya da en azından felsefenin geçerliliğini hala koruyan kısımlarının, yani bilimin metodolojisiyle ilgili kısımların alanına gireriz: biçimsel mantık ve diyalektik. Materyalizme gelince, tüm bilim kendisini son tahlilde ona savlarının kanıtını ya da tersini verecek olan deney ve gözleme dayandırdığı ölçüde, doğası gereği materyalisttir.

Bilim gerçek dünyayı, yani bizim dışımızda varolan ve bize duyularımız aracılığıyla verilen maddi dünyayı uğraş edinir. Tüm düşünceler, duyumlar, tahayyüller, kavramlar (en soyut olanları bile), yalnızca maddi dünyanın az ya da çok kusurlu temsilleridirler. Maddeden ayrı bağımsız bir varlıkları yoktur. Maddi bir beyin ve sinir sistemi dışında varolamazlar ve ancak dışımızdaki gerçek dünyanın sağladığı izlenimleri ifade edebilirler. Bu temel hakikatlerin kanıtını tüm insanlık tarihi ve özellikle de bilim tarihi sunmaktadır. Temel materyalist dünya görüşünü bir kez kabul ettikten sonra, mistisizmin ve hurafelerin tuzağına düşmek imkânsız hale gelir. Cennet ve cehennem, tanrı ve şeytan, mucizeler ve kristal küreler otomatik olarak ait oldukları yere, insanlığın tarih öncesinin çöp sepetine gönderilirler.

Biyologların büyük çoğunluğunun, materyalizmin sıkı savunucuları olmaları tesadüf değildir. Onların bilimi gerçek dünyayla sıkı sıkıya bağlıdır ve gözleme kök salmıştır. Görüşlerine katılmadığımız, Bencil Gen’in yazarı Richard Dawkins gibi birisi bile, din ve mistisizme karşı inatçı bir mücadele yürütmüştür. Dawkins bu noktada, Paul Davies gibi idealizme savrulmuş ve pratikte dine taviz vermiş, ya da en azından ona kapıyı açık bırakmış teorik fizikçi ve kozmolog kesimiyle ters düşmektedir.

Garip olmakla beraber, Davies şunları söylerken yakayı ele vermektedir: “Bilimsel yöntemin bağrında teoriler inşa etmek yatar. Bilimsel teoriler esasen gerçek dünyanın (ya da onun parçalarının) modelleridirler ve bilimin söz dağarcığının önemli bir bölümü gerçeklikten ziyade modellerle ilgilidir.” (Matter Myth, s.12) Çok ilginç. Her şeyden önce, nedir bu, bilimsel araştırmanın gerçek içeriği olan ve bilimin ideal modellerinin yalnızca soluk yansımaları olduğu gerçek dünya? Benden ve benim onu

algılamamdan bağımsız olarak varolan maddi (fiziksel) dünyadan başka bir şey değil. Söz konusu olan, benim onun hakkındaki tasavvurum olamaz, çünkü Davies bu ikisini net biçimde (bir kereliğine de olsa doğru biçimde) birbirinden ayırıyor. Üstelik, eğer bütün inceleyebildiği, insanların öznel anlayışlarıysa, bilimin değeri pek az olurdu. Bilimin bütün esprisi tamamen, bize içinde yaşadığımız gerçek (yani maddi) dünya hakkında bir şeyler söylüyor olmasıdır. Onun tek varolma gerekçesi, tek bilgi kaynağı, doğruluğunu kanıtlamasının tek aracı, bu nesnel gerçeklikte yatar. Bunu bir kez reddettiğimizde, soluğu derhal dinin hayaletler dünyasında alırız.

Yine de bazı modern bilimcilerin –başta Davies olmak üzere– bunda kesinlikle suçu vardır. Bu tuhaf paradoksun nedeni bu kısa pasajda bile nettir. Davies doğru biçimde bazı bilimcilerin (özellikle kendi alanı olan matematiksel fizikte) kendi soyut modellerini ve denklemlerini yanlış biçimde gerçekliğin yerine koyma eğiliminde olduklarını söylemektedir. Bilimin bu dalı, gözlem ve deneyin maddi dünyasından o denli uzaklaşmıştır ki, gerçekliğin görüntüsünden bile eser kalmamıştır. Bu, kısmen, aşırı dar uzmanlaşma ve fiziğin dallarını bile birbirinden koparan son derece geniş bir işbölümü karşılığında ödediğimiz bedeldir. Deney ve gözlemin sağlıklı kısıtlamalarından bir kez azat olunduğunda her şey mümkün hale gelir. En yetersiz kanıtlarla en uçuk hipotezler ileri sürülebilir. Bilim ve bilim-kurgu arasındaki sınırlar giderek daha da bulanıklaşır. Ortaya çıkan kargaşada her türden şarlatanca dinsel ve mistik anlayışlar boy gösterir. Ne yazık ki bilimdeki bu eğilim, bu şarlatanlıkla mücadele etmek yerine, ona bolca cephane sağlamaktadır.

Elbette biz burada, bu düşünceleri tumturaklı laf kalabalığı olarak gördüğü şüphesiz olan bilimcilerin çoğunluğundan bahsetmiyoruz. Ama bu anlayışlar bir yandan gazete manşetlerini işgal etme ve kandırılmaya elverişli insanların düş güçlerini fethetme eğilimi göstermektedir. Diğer yandan net ve tutarlı bir alternatif olmaksızın, bilimde idealist mistisizmin yayılmasına karşı mücadele etmek mümkün değildir. Tek ciddi alternatif diyalektik materyalizmdir.

Sistemin krizi kendisini her türden akıldışı eğilimlerin yükselişinde göstermektedir. Egemen sınıfın kamu harcamalarında büyük kesintilere gittiği, bilim bölümlerinin kapatıldığı, araştırma ve geliştirmenin

kısıtlandığı bir dönemde, büyük tekeller, büyülere, hayaletlere, astrolojiye ve genel olarak hurafelere inancı körükleyen programların yapıldığı eğlence sektöründe servetler kazanmaktadır. Scientific American'da (Ocak 1997) çıkan bir makalede şu yoruma yer veriliyor:

John Hopkins Üniversitesinde medya uzmanı olan Mark Crispin Miller'e göre "yayıncılık yüzde 6 kârla çalışırdı, ama şimdi şirketler" yüzde 12 ila 18'i cebe indirmek için bastırıyorlar. "Dev şirketlerin birbiriyle rekabeti arttıkça, eskiye dönük hurafelerle dolu sululuklara başvuruyorlar" diyen Miller, uluslararası medya devini kastederek, "Rupert Murdoch gibi bir adamı ele alın meselâ: servetini başka şeylerin yanı sıra, sahte-bilim, hurafe, yıldız falları, inanılmaz mucize öyküleriyle gazetelerin seviyesini düşürerek elde etti. Murdoch bu tür garip saçmalıkları daima yüksek dozda kullanmaktadır. Adamımız televizyona geçtiğinde de" –Murdoch 1986'da Fox ağını yarattı– "aynı formülü kullandı."

Bu olgu öyle göründüğü kadar masum değildir. Toplumun birçok düzeyinde gözlenebilen, akıldışı ve mistik fikirlere dönük genel eğilimin bir parçasını oluşturmaktadır aslında. Bu büyüyen eğilimden rahatsız olan bazı bilimciler buna karşı mücadele etmeye çabaladılar, ama başarısız oldular. Aynı makalede, bu bilimcilerden birisi olan Paul Kurtz'un büyük bir üzüntü içinde şunları söylediği aktarılmaktadır: "Eğer bilgi verirsek insanların (anormal savları) reddedeceklerini sandık. Sorun bizim hayal ettiğimizden çok daha ağır çıktı." Soru şudur: bilimin dev adımlarına rağmen bu tavırlar neden bu denli yaygındır? Neden büyü için büyük bir pazar vardır?

Tarihten haberi olan herkes için bunun nedenini aramaya gerek yoktur. Toplumun çıkmaz bir sokağa girdiği dönemlerde insanlar kendi içlerine dönme eğilimi gösterirler. Kendi yaşamlarını ve kaderlerini kendi ellerine almaları ve gerçekliği dönüştürmeleri için net bir alternatifin yokluğunda, insanlar gerçeğe sırtlarını dönmeye çalışırlar. Bunu daha önce defalarca gördük. Bunun iyi bir örneği, her türlü akıldışı eğilimin eşlik ettiği Roma İmparatorluğunun uzun çöküş dönemidir. Bu sorun elinizdeki çalışmanın ilk kısmında ele alındığı için burada tekrarlamanın gereği yoktur. Ama paralellikler gerçekten çarpıcıdır.

* * *

Türkiye’nin zengin tarihi ve kültürünün Batıda yeterince bilinmiyor oluşu ve benim de Türk edebiyatını orijinal dilinde okuyacak bilgimin olmaması hayıflanacak bir şey. Eksik bilgilerime rağmen şurası açıktır ki, Anadolu insanı Avrupa ve dünya kültürüne önemli katkılar yapmıştır. Bundan başka, kültür için verilen mücadele, diğer ülkelerde olduğu gibi, toplumsal ilerleme için, insanlığın kurtuluşu için verilen genel mücadeleye, sadece teori ve akılda değil, gerçekte de sıkı sıkıya bağlıdır.

Bu özgürleşme kültürü Türkiye toprağına, modern Türkiye’nin büyük şairi Nazım Hikmet’in destanına da esin kaynağı olan, Şeyh Bedreddin’in 15. yüzyıl Anadolu’sundaki devrimci hareketine dek uzanan derin kökler salmıştır. Böylece modern Türk kültürünün en iyi örnekleri, sıradan insanların kurtuluş uğrunda verdikleri mücadeleyle el ele vermekte ve bu kutsal birlik, kuşaklar ve yüzyıllar üzerinden bir köprü oluşturmaktadır.

Bu mücadelenin bütünleyici bir parçası da, insanların zihinlerine zincir vuran ve onları baskıdan, maddi ve manevi yoksulluktan oluşan bir kadere mahkûm ederek, her zaman gericiliğin elinde bir silah olan karanlığa ve dinsel mistisizme karşı kavga vermektir. Aklın İsyanı’nın amacı kısmen bu mücadeleyi devam ettirmektir. Kapitalizmin 21. yüzyıldaki krizi insanlığı, sadece fiziksel anlamda (yoksulluk, işsizlik, savaş) değil, fikirler ve kültür alanında da en korkutucu felâketler ve çürümeyle tehdit etmektedir.

Ortaçağda Hıristiyan Kilisesinin bir sözü vardı: Işık Doğudan yükselir. Uygarlığı sadece kendi tekelinde görmek Batının bir önyargısıdır. Genel bir tarihsel bakış açısıyla kapitalizmin, üretim araçlarını, sanayii, tarımı, bilimi ve teknolojiyi devrimcileştirmesi temelinde, yaşam koşullarında göz kamaştırıcı bir dönüşüme yol açtığı doğrudur. Doğunun insanlarının da bu kazanımları kendileri için kucaklamaya çalışmaları doğaldır.

Ancak, 21. yüzyılın başlangıcında kapitalizm kendisini dünya ölçeğinde bir ölümcül sonla yüz yüze bulmuştur. Uluslararası Çalışma Örgütü ILO’nun rakamlarına göre, dünya ölçeğinde işsizler ve gizli işsizlerin sayısı en az 1 milyardır. Ve üstelik bu, bir ekonomik yükseliş sırasındaki, yani kapitalizmin sunabileceği en iyi durumdur. Ya bir çöküş sırasında neler olacaktır?

Son yüz yıl boyunca Türkiye'nin politik yaşamındaki ana motor kuvvetlerden biri olan ilerleme mücadelesi, yani geriliğe karşı verilen kavga, henüz tayin edici ölçüde kazanılmış değildir. Oysa bu mücadele halihazırda, kapitalizmin küresel ölçekteki çürümesiyle tehdit edilmektedir. Ancak ve ancak toplumun Avrupa ve dünya ölçeğinde baştan aşağıya bir yeniden örgütlenmesi bu açmazdan çıkış yolunu gösterebilir. Ve Türkiye bu yola önderlik edebilir. Ancak, bunun önkoşulu halis bir sosyalist programın benimsenmesidir. SSCB'deki Stalinizmde olduğu gibi bürokratik ve totaliter bir karikatür değil, çalışan insanların demokratik egemenliğine dayanan gerçek sosyalizm.

Bazıları, fazla "yabancı" göründüğü için bunu reddedebilir. Ama kapitalizm de yabancı bir ithal malı değil mi? Ya Latin alfabesi? Modern Türkiye'yi yaratan tüm reformlar? İşin aslına bakarsanız, sosyalizm fikrinin Türkiye'de neden uzun zaman önce ortaya çıktığını ve tıpkı şairin, yarin yanağından gayri her şeyin ortak olmasından söz ettiği dönemde olduğu gibi, farklı dönemlerde çeşitli biçimlerde yeniden ve yeniden su yüzüne çıktığını göstermek zor değildir. İnsan toplumunun daha yüksek bir biçimi olarak sosyalizm düşüncesi, daha bu dizelerde ifadesini bulan Şeyh Bedreddin'in felsefesinde mevcuttur. Ama yalnızca bir embriyo olarak. İşte bu kitabın amacı, Marx ve Engels'in, sosyalizmi nasıl halis bir bilimsel temele oturttuklarını ve modern zamanların temel bilimsel ilerlemelerinin, bu bilimsel temeli oluşturan esas içeriği doğruladığını göstermektir.

Toplumun mevcut krizinin üstesinden gelme ve insanlığı, gelişmenin daha yüksek bir evresine, insanların kendilerini kendi gerçek yüksekliklerine ulaştıracakları evreye ilerletme yolunu, bize ancak ve ancak Marx ve Engels tarafından geliştirilen bilimsel sosyalizmin teorileri gösterebilir. Nazım Hikmet'in harikulâde sözleriyle:

En güzel deniz:

henüz gidilmemiş olanıdır.

En güzel çocuk:

henüz büyümedi.

En güzel günlerimiz:

henüz yaşamadıklarımız.

Ve sana söylemek istediğim en güzel söz:

henüz söylememiş olduğum sözdür.

Alan Woods

Londra, 10 Kasım 2000

Yazarların Önsözü

“Avrupa’da bir heyulâ kol geziyor.”

(Komünist Manifesto)

Mark Twain bir keresinde, ölümüne dair söylentilerin abartıldığını söyleyerek dalga geçiyordu. İlginç bir olgu olarak, yaklaşık yüz elli yıldır her sene öldüğü ilân edilen Marksizm, yine de, bazı anlaşılamayan nedenlerden ötürü, inatçı bir dokuz canlılık göstermektedir. Bunun en iyi kanıtı da, ona yöneltilen saldırıların yalnızca devam etmekle kalmayıp hem sıklık hem de sertlik bakımından artma eğilimi göstermesidir. Eğer Marksizm gerçekten geçersiz ve yersiz bir şey ise, neden onun adını anmaktan bile huzursuz olunuyor? Gerçek şu ki, Marksizme iftira edenlere o eski heyulâ hâlâ musallat olmaya devam ediyor. Pek hoşlarına gitmese bile, savundukları sistemin ciddi zorluklar içinde olduğunun ve aşılamaz çelişkilerle parçalandığının; sosyalizmin totaliter karikatürünün çöküşünün tarihin sonu olmadığının farkındalar.

Geçtiğimiz birkaç yılda, Berlin Duvarının yıkılışından bu yana, Marksizme ve genel olarak sosyalizm fikrine karşı eşi görülmemiş bir ideolojik karşı saldırı söz konusuydu. Francis Fukuyama, “Tarihin Sonu”nu ilân edecek kadar ileri gitti. Ama tarih, üstelik intikamını da alarak devam ediyor. Rusya’da Stalinizmin garabet rejimi yerini daha da büyük bir garabete bırakmıştır. Eski Sovyetler Birliği’ndeki “serbest piyasa reformu”nun gerçek anlamı, üretici güçlerin, bilim ve kültürün muazzam bir çöküşü olmuştur, öyle ki, bu boyutta bir çöküş ancak savaşta alınan feci bir bozguna benzetilebilir.

Tüm bunlara rağmen –belki de tam da bu yüzden– kapitalizmin sözde erdemlerine hayranlık duyanlar, Stalinizmin çöküşünün sosyalizmin

işlemediğini kanıtladığı yalanını yutturabilmek için çok ciddi servetler harcamaktalar. Marx ve Engels'in ortaya koyduğu ve sonra Lenin, Troçki ve Rosa Luxemburg tarafından geliştirilen tüm bir düşünceler bütününün tamamen gözden düştüğü sanılıyor. Ne var ki daha yakından bakarsak, giderek daha da aşikâr hale gelen şey, sadece sanayileşmiş ülkelerde bile yirmi iki milyon insanı tüm bir kuşağın yaratıcı potansiyelini israf ederek zorla çalışma dışı bir yaşama mahkûm eden, serbest piyasa ekonomisi denen şeyin krizidir. Batı toplumunun tümü kendisini yalnızca ekonomik, politik ve toplumsal olarak değil aynı zamanda ahlâki ve kültürel bakımdan da bir açmazda buluyor. Onyıllar önce Marksistler tarafından öngörülen Stalinizmin çöküşü, 20. yüzyılın son on yılında kapitalist sistemin dünya ölçeğinde derin bir krizde olduğu gerçeğini gizleyemez. Sermayenin stratejistleri geleceğe derin bir önseziyle bakıyorlar. Ve aslında, daha dürüst olanlar, yanıtlamaya cesaret edemedikleri şu soruyu kendilerine soruyorlar: Şu yaşlı Karl her şeye rağmen acaba haklı mıydı?

Marksizmin fikirleri ister kabul edilsin ister reddedilsin, bu fikirlerin dünyada yarattığı muazzam etkiyi inkâr etmek mümkün değildir. Komünist Manifesto'nun ortaya çıkışından günümüze değin, Marksizm, yalnız politik arenada değil insan düşüncesinin gelişimi alanında da belirleyici bir faktör olmuştur. Ona karşı savaşanlar yine de onu kendilerinin kalkış noktası olarak ele almak zorunda kalıyorlar. Ve bugünkü durum ne olursa olsun, şu su götürmez bir olgudur ki, Ekim Devrimi dünya tarihinin tüm gidişatını değiştirmiştir. Bu nedenle Marksizmin teorileriyle daha yakın bir tanışıklık, zamanımızın en temel olgularını anlamak isteyen herkes açısından zorunlu bir önkoşuldur.

Engels'in Rolü

Ağustos 1995, doğa ve toplum dünyasına ve insanlığın gelişimine bütünüyle yeni bir bakış tarzını Karl Marx'la birlikte geliştiren Friedrich Engels'in ölümünün yüzüncü yılıdır. Engels'in Marksist düşüncenin gelişiminde oynadığı rol, asla hakkı verilmemiş bir konudur. Bu, kısmen, Marx'ın son derece büyük dehasının sonucudur, öyle ki bu deha, yaşamı boyunca Marx'ın dostu ve yoldaşı olan bu insanın yaptığı katkıları kaçınılmaz olarak gölgelemiştir. Kısmen de, Marx'ın üstünlüğüne vurgu

yapmayı tercih ederek kendi katkısını her zaman küçümseyen Engels'in doğuştan gelen alçakgönüllülüğünden kaynaklanır. Engels, ölümüyle birlikte, kendi vücudunun yakılmasını ve küllerinin Beachy Head'de denize atılmasını vasiyet etmişti, çünkü herhangi bir anıt istemiyordu. Tıpkı Marx gibi, en küçüğünden bile olsa bir kişi kültünü andıran her şeyden içtenlikle nefret etti. Arkalarında bırakmak istedikleri yegâne gerçek anıt, toplumun sosyalist dönüşümü uğruna mücadele için etraflı bir ideolojik zemin sunan muhteşem bir fikirler gövdesiydi.

Birçok insan Marksizmin ufkunun politika ve ekonomi alanının çok ötelerine uzandığının farkında değil. Marksizmin bağrında diyalektik materyalizm felsefesi yatar. Ne yazık ki, Kapital'i yazmak gibi devasa bir görev, Marx'ı bu konu üstüne niyetlendiği etraflıca bir çalışmayı kaleme almaktan alıkoydu. Eğer, yeni bir felsefe geliştirmekte çok önemli ama yine de hazırlık düzeyindeki çabaları ifade eden Kutsal Aile ve Alman İdeolojisi gibi erken dönem çalışmaları ve diyalektik yöntemin ekonomi özel alanına somut bir uygulanışının klasik bir örneği olan Kapital'in üç cildini bir tarafa bırakacak olursak, Marksist felsefenin ilkesel çalışmalarının hepsi Engels'inkileridir. Diyalektik materyalizmi anlamak isteyen biri Anti-Dühring'i, Doğanın Diyalektiği'ni ve Ludwig Feuerbach'ı eksiksiz biçimde öğrenerek işe girişmelidir.

Yüz yıl önce ölen bu insanın felsefi çalışmaları zamanın sınavdan ne ölçüde geçmiştir? Çalışmamızın kalkış noktası budur. Engels, diyalektiği, “doğanın, toplumun ve insan düşüncesinin hareketinin en genel yasaları” olarak tanımladı. Engels bilhassa Doğanın Diyalektiği'nde, “son tahlilde, doğanın işleyişi diyalektiktir” düşüncesini kanıtlamak için, kendisini günün en ileri bilimsel bilgisinin dikkatli bir incelenişine dayandırdı. Bu çalışmamızın iddiası odur ki, 20. yüzyıl biliminin en önemli keşifleri bu düşünceye çarpıcı bir kanıt sunmaktadırlar.

En şaşırtıcı olan şey Marksizme yöneltilen saldırılar değil, ona iftira edenlerin sergilediği katıksız Marksizm cahilliğidir. Hiç kimse mekaniği incelemeksizin araba tamircisi olarak çalışmayı hayal edemezken, herkes, Marksizmden azıcık olsun haberdar olmaksızın onun hakkında bir fikir beyan etmekte kendini özgür hissediyor. Bu çalışma, Marksist felsefenin temel düşüncelerini açıklamaya ve onunla modern dünyadaki bilim ve

felsefenin durumu arasındaki ilişkiyi göstermeye dönük bir çabadır. Yazarların niyeti, Marksizmin üç temel bileşenini kapsayacak olan üç parçadan oluşan bir eser üretmektir: 1. Marksist felsefe (diyalektik materyalizm), 2. Marksist toplum ve tarih teorisi (tarihsel materyalizm), ve 3. Marksist iktisat (emek-değer teorisi).

Başlangıçta, felsefe tarihi üzerine bir bölümü de dahil etme niyetinde olmamıza rağmen, çalışmanın uzunluğunu göz önünde tutarak bunu ayrıca yayınlamaya karar verdik. Marksizmin felsefesi olan diyalektik materyalizmin gözden geçirilmesiyle işe başlıyoruz. Bu temel önemdedir, çünkü Marksizmin yöntemidir. Tarihsel materyalizm, bu yöntemin, insan toplumunun gelişiminin incelenmesine uygulanışıdır; emek-değer teorisi, aynı yöntemin ekonomi alanına uygulanmasının bir sonucudur. Marksizmi kavramak diyalektik materyalizmi kavramaksızın mümkün değildir.

Diyalektiğin nihai kanıtı bizzat doğadır. Bilimsel çalışma, tüm hayatları boyunca Marx ve Engels'in dikkatini çekti. Engels, diyalektik materyalizm ile bilim arasındaki ilişkinin detaylarının taslağını çıkaran büyük bir çalışma yapmaya niyetlendi, ama Marx öldüğünde yarım kalan Kapital'in ikinci ve üçüncü ciltlerinin basıma hazırlanmasının ağır çalışma yükü kendi çalışmasını tamamlamasını engelledi. Doğanın Diyalektiği adlı eserinin tamamlanmamış el yazmaları ancak 1925 yılında basıldı. Bitmemiş halleriyle bile bu el yazmaları Marksist felsefe çalışmasının en önemli kaynağını oluşturur ve bilimin temel sorunlarına uzanan parlak ipuçları sunar.

Bu çalışmayı kaleme alırken yüzleştiğimiz sorunlardan biri, birçok insanın Marksizmin temel metinleri hakkında ancak ikinci elden bir bilgiye sahip olması gerçeğiydi. Bu acınacak bir durumdur, çünkü Marksizmi anlamanın biricik yolu, Marx, Engels, Lenin ve Troçki'nin çalışmalarını okumaktan geçer. "Marx'ın ne demek istediğini" açıklama iddiasında olan çalışmaların büyük bir çoğunluğu beş para etmez. Bu nedenle, kitaba, kısmen okuyucuya bu düşüncelere herhangi bir "çeviri" olmaksızın da doğrudan ulaşma şansı sunmak ve kısmen de insanları bizzat orijinallerinden okumaya teşvik edeceği umuduyla, bilhassa Engels'ten çok sayıda uzunca alıntıyı dahil etmeye karar verdik. Bu yöntem kitabın okunmasını kolaylaştırmamakla beraber, kanımızca gerekliydi. Aynı

şekilde, karşı görüş sahiplerinin de kendi adlarına konuşmalarına fırsat tanımanın her zaman en iyi yöntem olduğu ilkesinden hareketle, kendimizi, fikirlerine katılmadığımız yazarlardan da uzun alıntılar yapmak zorunda hissettik.

Londra, 1 Mayıs 1995

GİRİŞ

Çok derin bir tarihsel değişim döneminden geçiyoruz. Kırk yıl süren emsalsiz ekonomik büyüme döneminin ardından, piyasa ekonomisi kendi sınırlarına ulaşıyor. Tüm barbarca suçlarına rağmen kapitalizm, doğuş döneminde üretici güçleri devrimcileştirmiş, böylece yeni bir toplumsal sistemin temellerini döşemişti. Birinci Dünya Savaşı ve Rus Devrimi, kapitalizmin tarihsel rolünde kesin bir değişimin sinyallerini verdi. Kapitalizm üretici güçleri geliştiren bir araç olmaktan çıkıp, ekonomik ve toplumsal gelişmenin önünde muazzam bir engele dönüşmüştü. 1948-73 sürecinde Batıdaki yükselme dönemi, yeni bir şafağın habercisi gibi göründüyse de, nimetler bir avuç gelişmiş kapitalist ülkeyle sınırlıydı. İnsanlığın Üçüncü Dünyada yaşayan üçte ikisi için, kitlesel işsizlik, yoksulluk, savaşlar ve eşi görülmemiş bir sömürü tablosu hakimdi. Kapitalizmin bu dönemi 1973-74 sözde “petrol krizi” ile son buldu. O günden bu yana, savaş sonrası dönemde erişmiş oldukları türden bir büyümeyi ve istihdam düzeylerini geri getirmeyi başaramadılar.

İflâh olmaz bir çöküşe yakalanan her toplumsal sistem, kendisini kültürel çürümeyle ifade eder. Bunun yüzlerce görünüş biçimi vardır. Özellikle entelijensiya arasında, geleceğe ilişkin genel bir endişe ve karamsarlık hali yayılır. Daha dün kendinden emin bir biçimde insanın ilerlemesinin ve gelişiminin kaçınılmazlığından söz edenler, şimdi yalnızca karanlık ve belirsizlik görürler. İki korkunç dünya savaşına, ekonomik çöküşe ve savaş arası dönemin faşizm kâbusuna tanıklık eden 20. yüzyıl, sendeleye sendeleye sona doğru yürüyor. Bu felâketler kapitalizmin ilerici evresinin artık mazide kaldığına dair sert uyarılardı.

Kapitalizmin krizi hayatın her alanına yayılmış durumda. Söz konusu olan yalnızca ekonomik bir olgu değildir. Aynı olgu, spekülasyon ve çürümede, uyuşturucu kullanımında, şiddette, her tarafı saran egoizmde ve başkalarının çektiği acılara kayıtsızlıkta, burjuva ailenin parçalanmasında, burjuva ahlâkının, kültürünün ve felsefesinin krizinde yansımasını buluyor.

Başka türlü nasıl olabilirdi ki? Krizdeki toplumsal sistemlerin belirtilerinden birisi, egemen sınıfın kendini artan ölçüde toplumun gelişimi önünde bir engel olarak hissetmesidir.

Marx, her toplumun egemen fikirlerinin egemen sınıfın fikirleri olduğuna işaret etmişti. Burjuvazi en parlak dönemlerinde, uygarlığın sınırlarını genişleterek ilerici bir rol oynamakla kalmamıştı; aynı zamanda meselenin de bilincindeydi. Oysa şimdi sermayenin stratejistleri karamsarlığa gömülmüş durumda. Bu stratejistler, tarihsel olarak ölmeye yazgılı bir sistemin temsilcisi oldukları halde, gerçeği kabul edemiyorlar. Bugün burjuvazinin düşünce tarzına damgasını vuran belirleyici faktör bu ana çelişkidir. Lenin bir keresinde uçurumun kenarındaki bir insanın akıl yürütemeyeceğini söylemişti.

Bilincin Geriden Gelmesi

Felsefi idealizmin önyargısının aksine, insan bilinci genelde olağanüstü tutucudur ve daima toplumun, teknolojinin ve üretici güçlerin gelişiminin çok gerisinde kalma eğilimindedir. “Normal” tarihsel dönemlerde, alışkanlığın, biteviyeliğin ve geleneğin ağır yükü, kökleri türün uzak geçmişinde yatan kendini koruma içgüdüsüyle, çiğnene çiğnene aşınmış yollara inatla bağlı kalan insanların zihnine, Marx’ın tabiriyle bir Alp gibi çöker. Ancak, tarihin olağanüstü dönemlerinde, toplumsal ve ahlâki düzen dayanılmaz basınçların gerilimi altında çatırdamaya başladığında, halk kitleleri, içine doğdukları dünyayı sorgulamaya ve bir ömür boyu taşıdıkları inanç ve önyargılardan kuşkulanmaya başlar.

Kapitalizmin doğuş çağı böylesi bir çağdı ve feodalizm altındaki uzun kış uykusunun ardından Avrupa’nın büyük kültürel yeniden uyanışını ve ruhsal yeniden doğuşunu müjdeliyordu. Tarihsel yükseliş döneminde burjuvazi, sadece üretici güçleri geliştirerek ve böylece insanlığın doğa üzerindeki hakimiyetini güçlü biçimde yayarak değil, bilim, bilgi ve kültürün sınırlarını genişleterek de çok ilerici bir rol oynadı. Luther, Michelangelo, Leonardo, Dürer, Bacon, Kepler, Galileo ve uygarlık ışığının diğer kâşifleri, insanlığın Reformasyon ve Rönesans tarafından açılan kültürel ve bilimsel ilerlemesinin geniş yolunu aydınlatan bir yıldızlar topluluğuna benzerler.

Bununla birlikte böylesi devrimci dönemler kolayca ya da otomatik olarak ortaya çıkmazlar. İlerlemenin bedeli mücadeledir; eskiye karşı yeninin, ölüme karşı yaşamın, geçmişe karşı geleceğin mücadelesi.

İtalya'da, Hollanda'da, İngiltere'de ve daha sonra Fransa'da burjuvazinin yükselişine, kültür, sanat ve bilimin olağanüstü bir gelişimi eşlik etti. Bunun bir örneğinin bulunması için, dönüp geriye, antik Atina'ya bakmak gerekir. Özellikle burjuva devriminin 17. ve 18. yüzyıllarda zafer kazandığı bu ülkelerde, üretici güçlerin ve teknolojinin gelişimine, Kilisenin ideolojik tahakkümünün temellerini şiddetli bir biçimde sarsan paralel bir bilimsel ve düşünsel gelişme eşlik etti.

Politik biçimi bakımından burjuva devrimin klasik ülkesi olan Fransa'da, burjuvazi, 1789-93'te kendi devrimini Aklın bayrağı altında gerçekleştirdi. Bastille'in aşılması güç duvarlarını yıkmadan uzun süre önce, insanların zihinlerindeki dinsel hurafenin, görülmez ama hiç de aşılması daha az güç olmayan duvarlarını yıkmak gerekmişti. Devrimci gençlik dönemindeki Fransız burjuvazisi, akılcı ve ateistti. İktidara yerleştikten sonradır ki mülk savunucuları, yeni bir devrimci sınıfla karşı karşıya kalıp, gençliklerinin ideolojik bagajlarını denize attılar.

Fransa büyük devriminin iki yüzüncü yıldönümünü kutlayalı çok olmadı. İki yüzyıl önceki bir devrimin anısının bile düzen sahiplerini ne kadar huzursuz ettiğini görmek tuhaftı. Fransız egemen sınıfının kendi devrimine karşı tutumu, artık tekrarlayacak durumda olmadığı gençliğinin günahlarını reddederek saygınlık –ve belki de cennete kabul– bileti kazanmayı deneyen eski bir hovardanın tutumunu anımsatıyordu canlı bir şekilde. Bütün egemen ayrıcalıklı sınıflar gibi kapitalist sınıf da, yalnızca topluma değil kendisine de varlığını haklı göstermeye çalışır. Mevcut durumu haklı göstermeye ve mevcut toplumsal ilişkileri kutsamaya hizmet edecek ideolojik dayanak noktaları arayışında, Ana Kilisenin büyülerini hızla yeniden keşfettiler; özellikle Paris Komünü zamanında tattıkları ölümcül korkudan sonra. Sacré Coeur kilisesi, burjuvazinin mimari hamkafalılığın diline çevrilmiş devrim korkusunun somut bir ifadesidir.

Marx (1818-83) ve Engels (1820-95), tüm insanlığın ilerlemesindeki temel devindirici gücün üretici güçlerin gelişimi –sanayi, tarım, bilim ve teknik– olduğunu açıkladılar. Bu gerçekten büyük bir teorik genellemedir

ve bu olmaksızın genel olarak insanlık tarihinin hareketini anlamak olanaksızdır. Ama bu, dürüstlükten yoksun ya da cahil Marksizm iftiracılarının göstermeye çalıştıkları gibi, Marx'ın "her şeyi ekonomiye indirgediği" anlamına gelmez. Diyalektik ve tarihsel materyalizm, din, sanat, bilim, ahlâk, yasa, politika, gelenek, ulusal özellikler ve insan bilincinin her türden diğer görünümleri gibi olguları tamamen hesaba katar. Fakat bu kadarla kalmayarak, bunların gerçek içeriğini, toplumun güncel gelişimiyle nasıl ilişkili olduklarını ve toplumun bu gelişiminin, son tahlilde kendi varoluşunun maddi koşullarını yeniden üretme ve geliştirme kapasitesine bağlı olduğunu gösterir. Bu konuda Engels şunları yazmıştı:

Materyalist tarih anlayışına göre tarihte belirleyici etken, son kertede gerçek yaşamın üretimi ve yeniden üretimidir. Marx da ben de hiçbir zaman bundan daha fazlasını ileri sürmedik. Bundan ötürü, herhangi birisi ekonomik etken tek belirleyicidir demek üzere bu önermeyi çarpıtırsa, onu, boş, soyut, anlamsız bir söz haline getirmiş olur. Ekonomik durum temeldir, ama çeşitli üstyapı öğeleri de –sınıf mücadelesinin politik biçimleri ve sonuçları, yani çarpışma bir kez kazanıldıktan sonra kazanan sınıflar tarafından kurulan yapılar, vb., hukuksal biçimler, ve bütün bu güncel mücadelelerin onlara katılanların beyinlerindeki yansımaları, siyasal, hukuksal, felsefi teoriler, dinsel görüşler ve ayrıca bunların dogmatik sistemlere gelişmeleri– tarihsel mücadelelerin gidişatı üzerinde etki yapar ve birçok durumda bunların biçimini belirlemekte üstün gelir.[1]

Tarihsel materyalizmin, genel olarak, insan bilincinin üretici güçlerin gelişiminin gerisinde kalma eğiliminde olduğu iddiası, bazılarına paradoks gibi gelir. Oysa bilimin başarılarının en yüksek düzeye ulaştığı Birleşik Devletler'de bu olgu kendisini her biçimde göstere göstere ifade etmektedir. İnsanların kendi yaşamları ve çevre üzerinde bilinçli kontrol uyguladıkları akılcı bir sosyoekonomik sistemin kurulması sayesinde, teknolojinin sürekli ilerlemesi, insanların gerçek kurtuluşunu getirecek ön koşuldur. Ama burada, bilim ve teknolojinin hızlı gelişimiyle insan düşüncesinin olağanüstü geriden gelişi arasındaki tezat, en aşikâr biçimde ortaya çıkar.

ABD'de her on kişiden dokuzu yüce bir varlığın mevcudiyetine ve her on kişiden yedisi de ölümden sonraki yaşama inanmaktadır. Uzay gemisiyle dünyanın etrafını dolaşmayı başaran ilk Amerikalı astronottan,

yeryüzündekilere radyo aracılığıyla bir mesaj göndermesi istendiğinde, anlamlı bir seçim yaptı. Tüm dünya literatüründen, *Tekvin* kitabının ilk cümlesini seçti: “Başlangıçta Tanrı gökleri ve yeri yarattı.” O güne dek görülmüş en ileri teknoloji ürünü olan uzaygemisinde oturan bu adamın aklı, ağzına kadar, ilkel dönemlerden kalma ve çok az değişiklik geçirerek kuşaktan kuşağa aktarılan hurafelerle ve hayaletlerle doluydu.

Yetmiş yıl önce, 1925’in ünlü “maymun duruşması”nda, John Scopes adında bir öğretmen, Tennesse eyaletinin yasalarına karşı koyarak evrim teorisini öğretmekten suçlu bulundu. Duruşma, aslında, Birleşik Devletler Yüksek Mahkemesinin, yaratılış teorilerinin öğretilmesinin devlet okullarında din öğretimine ilişkin anayasal yasağın ihlâli olduğuna hükmettiği 1968 yılına dek yürürlükte kalan evrim karşıtı eyalet yasaları lehine karar vermişti. O zamandan beri yaratılışçılar, yaratılışçılığı bir “bilime” dönüştürmeyi deneyerek, taktiklerini değiştirdiler. Bu konuda, sadece geniş bir kamuoyu tabakasından değil, hizmetlerini, dinin en çiğ ve obskürantist* biçiminin emrine vermeye hazır olan birçok bilimciden de destek görüyorlar.

1981’de Amerikalı bilimciler, gezegenlerin hareketine ilişkin Kepler yasalarını kullanarak, Satürn’le gözalıcı bir buluşma gerçekleştiren bir uzaygemisi fırlattılar. Aynı yıl Amerikalı bir yargıç, Arkansas eyaletinde geçerli olan ve okullara sözde “yaratılış-bilim”e evrim teorisiyle eşit koşullarda muamele etme zorunluluğunu dayatan bir yasanın anayasaya aykırı olduğunu ilân etmek zorunda kaldı. Yaratılışçılar, başka şeylerin yanı sıra Nuh tufanının da temel jeolojik etken olarak kabul edilmesini istiyorlardı. Duruşma boyunca, savunma tanıkları yeryüzüne yaşamın meteorlar aracılığıyla gelmiş olması olasılığına ve Şeytana duydukları coşkun inancı dile getirdiler, türlerin çeşitliliği de bir tür meteorik mekik-hizmetiyle açıklanıyordu! Duruşmada Wales Üniversitesinden bay N. K. Wickremasinge’in, her ne kadar “işleri yolunda gittiği için ... bilinç belirtisi göstermiyorlar”sa da, böceklerin insanlardan daha zeki olabileceğini söyleyen sözleri aktarıldı.[2]

ABD’deki kökten dinci lobi, kitle desteğine, sınırsız fonlara erişme imkânına ve kongre üyelerinin desteğine sahiptir. İncil vaizi sahtekârlar, milyonlarca dinleyicisi olan radyo istasyonlarından dünyanın parasını

kazanıyorlar. 20. yüzyılın son on yılında, teknolojik olarak dünyanın şimdiye kadar gördüğü en ileri ülkede çok sayıda eğitimli erkek ve kadının –bilimciler de dahil– *Tekvin* kitabının harfi harfine doğru olduğu, evrenin yaklaşık 6000 yıl önce altı günde yaratıldığı fikri uğruna mücadele etmeye hazır olması olgusu bile, tek başına, diyalektiğin işlerliğini gösteren en dikkate değer örnektir.

"Akıl Akıldışı Olur"

Kapitalist sınıfın akılcı [rasyonel] bir dünya görüşünü savunduğu dönem, bulanık bir anı oldu. Kapitalizmin ihtiyarlığa özgü çürüme çağında, eski süreçler tersine döner. Hegel'in sözlerindeki gibi, "akıl akıldışı olur." Sanayileşmiş ülkelerde "resmi" dinin ayakta öldüğü doğrudur. Kiliseler bomboştur ve giderek daha çok kriz içine girmektedirler. Bunun yerine, mistisizmin ve her türden hurafenin palazlanması eşliğinde, garip dinsel tarikatların sahiden bir "Mısır vebası" gibi yayılışını görüyoruz. Korkunç kökten dincilik salgını –Hıristiyan, Yahudi, İslam, Hindu– toplumun açmazının canlı bir göstergesidir. Yeni yüzyıl bize el sallayıp davet ettikçe, Karanlık Çağlara doğru en korkutucu geri savrulmalara tanık oluyoruz.

Bu olgu İran'la, Hindistan'la ve Cezayir'le sınırlı değildir. Birleşik Devletler'de "Waco katliamı"na ve ardından İsviçre'de başka bir grup dinci fanatiğin toplu intiharına tanık olduk. Diğer Batı ülkelerinde, dinsel tarikatların, hurafelerin, astrolojinin ve her türden akıldışı eğilimlerin dizginsiz yayılışını görüyoruz. Fransa'da, yaklaşık 36.000 Katolik rahip ve kazançlarını vergi memurlarına bildiren 40.000'in üzerinde profesyonel astrolog var. Düne kadar Japonya kuralın bir istisnası olarak görülürdü. *London Times*'ın eski editörü ve baş muhafazakâr William Rees-Mogg, son kitabı *The Great Reckoning, How the World Will Change in the Depression of the 1990's*'de şöyle diyordu: "Dinin yeniden canlanışı, değişik derecelerde tüm dünyada olan bir şeydir. Japonya bir istisna olabilir belki, çünkü toplumsal düzen orada şimdiye kadar hiçbir kırılma işareti vermedi …"[3] Rees-Mogg çok erken konuşmuştu. Bu satırların yazılmasından birkaç yıl sonra, Tokyo metrosundaki korkunç gaz saldırısı, dünyanın dikkatini, ekonomik krizin uzun tam istihdam ve toplumsal istikrar dönemine son verdiği Japonya'da oldukça büyük dinci fanatik grupların

varlığına çekti. Bütün bu olgular, Roma İmparatorluğunun çöküş döneminde meydana gelenlerle şaşırtıcı bir benzerlik gösteriyor. Hiç kimse böyle şeylerin toplumun dış çeperlerine özgü olduğunu söyleyerek itiraz etmesin. Ronald ve Nancy Reagan, ister büyük ister küçük, yapacakları her işte düzenli olarak astrologlara danışırlardı. İşte Donald Regan'ın *For The Record* [*Kayda Geçsin Diye*] adlı kitabından birkaç seçme:

Beyaz Saray personel sorumlusu olduğum sıralarda Reaganların yaptıkları her büyük hareket ve aldıkları her büyük karar, atılacak adım için gezegenlerin dizilişinin uygun olduğundan emin olmak üzere San Francisco'da yıldız falına bakan bir kadınla önceden açığa kavuşturulurdu. Nancy Reagan, 1981'de bir suikastta yaralanmasından kısa bir süre önce başkanın başına kötü "şeyler" geleceğini önceden haber veren bu kadının doğaüstü güçleri olduğuna inanırdı.

Bu falcıyla hiç karşılaşmadığım halde –bayan Reagan telefonda kadına danıştıktan sonra bana onun kehanetlerini aktarırdı– işimde ve en yüksek devlet işlerinde öyle bir etken haline gelmişti ki, Birleşik Devletler başkanının bir yerden bir yere hareket etmesi ya da halka yapacağı konuşmaların programlanması veya yabancı bir devletle görüşmelerin yapılması için uğurlu zamanları hatırlamama yardımcı olması için, masamın üzerinde renk kodlu (rakamlar "iyi" günler için yeşil, "kötü" günler için kırmızı, "şüpheli" günler içinse sarı mürekkeple işaretlenmişti) bir takvim tutardım.

Ben Beyaz Saray'a gelmeden önce, bayan Reagan'ın yıldız fallarını başkanın programıyla birleştiren kişi Mike Deaver imiş… Beyaz Saray'da çok az kişinin bayan Reagan'ın da meselenin parçası olduğunu [programların bekçiliğini yapmak], ve çok daha az kişinin de San Francisco'daki bir astroloğun başkanın programının ayrıntılarını onayladığını biliyor oluşu, Mike Deaver'ın basiretinin ve sadakatinin bir ölçüsüdür. Deaver bana, bayan Reagan'ın gizil güçlere bağlılığının, en azından onun ünlü Jeane Dixon'ın öğütlerine güvendiği, kocasının valilik günlerine kadar uzandığını söyledi. Sonradan Dixon'un güçlerine olan güvenini yitirmişti. Ama First Lady San Francisco'daki kadının doğaüstü yeteneklerine mutlak biçimde inanıyordu. Anlaşılan Deaver uzun geçmişi olan bu uçuş seanslarıyla ilgili olarak ortada garip bir durum olduğunu

düşünmekten vazgeçmişti. Ona göre bu yalnızca, büyük adamlara hizmet eden birinin yaşamındaki küçük sorunlardan biriydi. “Hiç olmazsa” diyordu, “bu astrolog önceki kadar kaçık değil.”

Reagan ile Gorbaçov arasındaki zirvenin planlanmasında da aile falcısına uyularak astrolojiden yararlanıldı, fakat iki first lady arasındaki işler pürüzsüzce gitmedi, çünkü Raisa’nın doğum günü bilinmiyordu! Rusya’da “serbest piyasa ekonomisi” yönünde ilerleyen süreç, o günden bu yana bu bahtsız ülkeyi kapitalist uygarlığın nimetleriyle donattı; kitlesel işsizlik, toplumsal dağılma, fuhuş, mafya, eşi görülmemiş bir suç dalgası, uyuşturucular ve din. Son günlerde Yeltsin’in de astrologlara akıl danıştığı ortaya çıktı. Rusya’da yeni yeni palazlanan kapitalist sınıf bu konuda da kendisinin Batılı modellerin hevesli bir öğrencisi olduğunu gösteriyordu.

Hüküm süren şaşkınlık ve karamsarlık duygusu, yansımasını sadece politikada değil, her alanda bulmaktadır. Her yanı saran bu akıldışılık bir rastlantı değildir. Bu, insanlığın kaderinin korkutucu ve sözde gizli güçler tarafından kontrol edildiği bir dünyanın psikolojik yansımasıdır. “Saygın” insanların yuvaları bozulan karıncalar gibi etrafta koşuşturup durduğu borsadaki ani paniğe bir bakın. Sürü benzeri bir paniğe neden olan bu periyodik spazmlar, kapitalist anarşinin canlı bir resmidir. Ve bu, milyonlarca insanın yaşamını belirleyen şeydir. Bizler çöküş durumundaki bir toplumun ortasında yaşıyoruz. Çürümenin kanıtları her tarafta mevcut. Muhafazakâr gericiler, ailenin parçalanmasına, uyuşturucu salgınına, suça, akılsız şiddete ve diğer her şeye sızlanıp duruyorlar. Onların tek yanıtı devlet baskısını arttırmaktır; daha fazla polis, daha fazla hapishane, daha sert cezalar, hatta muhtemel “suçlu tiplerin” genetik soruşturması. Onların göremedikleri ya da göremeyecekleri şey, bu olguların, onların temsilciliğini yaptıkları toplumsal sistemin açmazının belirtileri olduğudur.

Onlar “piyasa güçleri”nin, milyonlarca insanı işsizliğe mahkûm eden aynı akıldışı güçlerin savunucularıdır. Onlar, John Galbraith’ın cin fikirlilikle, yoksulun çok, zenginin az parası olduğunu söyleyen teori diye tanımladığı “arz yanlı” ekonominin peygamberleridir. Hakim “ahlâk”, cangıl ahlâkı anlamına gelen piyasa ahlâkıdır. “Mülk sahipleri demokrasisi”ne ve “küçük güzeldir”e dair tüm zırvalara rağmen, toplumsal servet gitgide daha az elde toplanmaktadır. Bir demokraside yaşadığımız

sanılıyor. Oysa milyonlarca insanın kaderini, bir avuç büyük banka, tekel, borsa spekülatörü (genelde aynı insanlar) belirliyor. Bu küçücük azınlık kamuoyunu manipüle etmek için güçlü araçlara sahip. İletişim araçları, basın, radyo ve televizyon üzerinde tekele sahipler. Bir de nesillerdir insanlara kurtuluşu öteki dünyada aramalarını öğreten ruhani polis kilise var.

Bilim ve Toplumun Krizi

Daha düne kadar, bilim dünyası kapitalizmin genel çürümesinden uzak duruyor görünürdü. Modern teknolojinin harikaları, adeta sihirli niteliklerle donatılmış gibi görünen bilimcilere muazzam bir prestij sağlıyordu. Teorileri eğitimli insanların çoğunluğu için bile giderek anlaşılmaz hale geldikçe, bilimsel topluluğun sahip olduğu saygı da aynı oranda arttı. Bununla birlikte bilimciler de, tıpkı bizim gibi aynı dünyada yaşayan sıradan ölümlülerdir. Bu halleriyle alındığında, kimi kez söz konusu olan çok muazzam maddi çıkarlar bir yana, hakim fikirlerden, felsefelerden, politikadan ve önyargılardan etkilenebilmektedirler.

Uzun zamandır bilimcilerin –özellikle teorik fizikçilerin– zımni olarak, sıradan insanlığın üzerinde duran ve evrenin sıradan ölümlülere yasaklanmış sırlarına vakıf özel türden insanlar oldukları varsayılıyordu. Bu 20. yüzyıl miti, dünyanın uzaylı yabancılarca her daim yok edilme tehdidi altında olduğunu anlatan eski bilim-kurgu filmlerince enikonu yayıldı (gerçekte insanlığın geleceğine yönelik tehdit çok daha yakın bir kaynaktan gelir ya, bu başka bir hikâyedir). Her seferinde son anda beyaz ceketli bir adam çıkagelir, kara tahtaya karmaşık bir denklem yazar ve problem birdenbire çözülür.

Oysa gerçek hayli farklıdır. Bilimciler ve diğer entellektüeller toplum içinde işleyen genel eğilimlerden bağışık değildirler. Bunların çoğunun politikaya ve felsefeye kayıtsız olduklarını ilân etmeleri, sadece onların kendilerini sarıp sarmalayan mevcut önyargıların daha kolay kurbanı oldukları anlamına gelir. Bunların fikirleri çok sık olarak en gerici politik tutumları desteklemek için kullanılabilmektedir. Bu, özellikle, başta Birleşik Devletler’de olmak üzere tam bir karşı-devrimin gerçekleştiği

genetik alanı için doğrudur. Sözde bilimsel teoriler, suçun nedeninin toplumsal koşullar değil "suç geni" olduğunu "kanıtlamak" için kullanılmaktadır. Siyahların ayrımcılıktan dolayı değil, genetik yapılarından dolayı dezavantajlı oldukları iddia edilmektedir. Benzer iddialar yoksul insanlar için, yalnız yaşayan anneler için, kadınlar için, homoseksüeller için, vb. kullanılmaktadır. Elbette "bilim"in böylesi, refah harcamalarını acımasızca kısmaya odaklanmış Cumhuriyetçi ağırlıklı Kongrenin gayet işine gelmektedir.

Bu kitap felsefe hakkındadır; daha kesin söylemek gerekirse Marksizmin felsefesi diyalektik materyalizm hakkında. Bilimcilere ne düşünmeleri ve yazmaları gerektiğini söylemek felsefenin işi değildir, en azından bilim hakkında yazdıkları zaman. Ama bilimciler her konu hakkında –felsefe, din, politika– fikirlerini açıklamayı alışkanlık edinmişlerdir. Bu hakları sonuna kadar var. Ama kusursuz derecede sağlam bilimsel bir onay belgesi olabilecek şeyleri son derece batıl ve gerici felsefi görüşleri savunmak için kullandıklarında, her şeyi yerli yerine oturtmanın zamanı gelmiştir. Bu duyurular bir avuç profesör arasında kalmamakta, arkalarını sahte bilimsel argümanlarla örtmeye çalışan sağcı politikacıların, ırkçıların ve dinci fanatiklerin eline geçmektedir.

Bilimciler sık sık yanlış anlaşıldıklarından yakınıp, mistik şarlatanlara ve politik sahtekârlara cephane sağlamak gibi bir niyetlerinin olmadığını söylerler. Olabilir. Ama bu durumda da, göz yummakla ya da en azından hayret verici bir saflıkla suçlanmayı hak etmektedirler Diğer yandan bilimcilerin yanlış felsefi görüşlerinden yararlananlar saflıkla suçlanamazlar. Onlar nerede durduklarını iyi biliyorlar. Rees-Mogg'a göre, "laik tüketicilik dini, paslı bir kuyruk kanadı gibi geride bırakıldığı ölçüde, içinde gerçek ahlâki ilkeler ve öfkeli tanrılar barındıran daha katı dinler geri gelecektir. *Yüzyıllardır ilk kez bilimin göstergeleri yaşamın ruhani boyutunu zaafa uğratmaktan ziyade zenginleştirecek gibi görünüyor*." Rees-Mogg'un gözünde, din, ayrıcalıktan yoksun olanlara, polis ve hapishaneyle yan yana olan yerlerini bildirmek için faydalı bir silahtır. Bu konuda takdire layık ölçüde açık sözlüdür:

Yukarı hareketlilik [sınıf atlama -ç.n.] olasılığı ne kadar az olursa, yoksulun bilimdışı, hayal mahsulü bir dünya görüşünü benimsemesi o kadar

rasyonel olur. Onlar teknolojinin yerine büyüyü koyarlar. Bağımsız incelemenin yerine ortodoksluğu seçerler. Tarihin yerine efsaneleri tercih ederler. Biyografi yerine kahramanlara tapınmayı yeğlerler. Ve onlar genellikle piyasanın gerektirdiği gayri şahsi dürüstlüğün yerine kan bağına dayalı sadakat davranışlarını ikame ederler.[4]

Piyasanın "gayri şahsi" dürüstlüğü hakkındaki düşünce yoksunu komik değinmeyi bir kenara bırakalım ve iddianın özüne yoğunlaşalım. Rees-Mogg en azından gerçek niyetlerini ve kendi sınıfsal bakış açısını gizlemeye çalışmıyor. Düzen savunucularından birinin en aşırı açık sözlülüğüyle karşı karşıyayız. Viran mahallelerde yaşayan yoksul, işsiz, çoğunlukla Siyah insanların varlığı, mevcut toplumsal düzen için potansiyel olarak patlayıcı bir tehlike oluşturmaktadır. Bereket versin yoksullar cahil oluyorlar. Onların, biz "eğitimli sınıfların" doğal olarak paylaşmadığımız cehaletleri muhafaza edilmeli, batıl inançları ve dinsel yanılsamaları teşvik edilmelidir! Mesaj elbette yeni değildir. Aynı şarkı zenginler ve güçlüler tarafından yüzyıllardır söyleniyor. Fakat önemli olan, Rees-Mogg'un işaret ettiği gibi, ilk kez dinin önemli bir müttefiki olarak addedilen bilime atıf yapılmasıdır.

Teorik fizikçi Paul Davies, insanlığın Tanrıyı ve ruhsallığı kavrayışını ilerletmede "olağanüstü özgünlük" göstermesi nedeniyle, geçenlerde 650.000 poundluk Templeton Dinde İlerleme Ödülüne layık görüldü. Ödülün daha önceki sahipleri arasında Aleksandr Soljenitsin, Rahibe Teresa, gayretkeş İncil vaizi Billy Graham ve Watergate hırsızlığından dönme vaiz Charles Colson var. *Tanrı ve Yeni Fizik*, *Tanrının Aklı* ve *Son Üç Dakika* gibi kitapların yazarı olan Davies, ısrarla kendisinin "geleneksel anlamda dindar bir adam olmadığını" (bu ne anlama geliyorsa) söylemekle beraber, "bilimin Tanrıya dinden çok daha emin bir yol sunduğunu" savunmaktadır.[5]

Eğer ve amalarına rağmen Davies'in, mistisizm ve dini bilime sızdırmaya çalışan belirli bir eğilimi temsil ettiği apaçıktır. Bu münferit bir olgu değildir. Özellikle, her ikisi de ağırlıklı olarak soyut matematik modellere bağımlı olan ve giderek artan ölçüde gerçek dünyanın ampirik incelemesinin yerine bir ikame olarak addedilen teorik fizik ve kozmoloji alanlarında büyük bir yaygınlık kazanmaya başlamıştır. Bu alandaki her

bilinçli seyyar mistisizm satıcısına karşılık, bu obskürantizmle özdeşleştirilmekten korkan yüzlerce namuslu bilimci bulunmaktadır. Ne var ki idealist mistisizme karşı yegâne gerçek savunma, bilinçli bir materyalist felsefedir; o da diyalektik materyalizmin felsefesidir.

Bu kitabın amacı, ilk kez Marx ve Engels tarafından geliştirilen diyalektik materyalizmin temel fikirlerini açıklamak ve bu fikirlerin modern dünyayla ve özel olarak da bilimle ilintisini göstermektir. Tarafsızlık maskesi takınmayacağız. Rees-Mogg temsil ettiği sınıfın çıkarlarını nasıl savunuyor ve bundan hiç çekinmiyorsa, biz de aynı şekilde açıkça, sözde "piyasa ekonomisinin" ve ondan yana olan her şeyin karşıtı olduğumuzu ilân ediyoruz. Bizler toplumu dönüştürme kavgasının aktif katılımcılarıyız. Ama dünyayı dönüştürmeden önce onu anlamak gerekir. İnsanların zihinlerini, kökleri insan düşüncesinin karanlık tarihöncesine uzanan mistik inançlarla bulandırmaya dönük her girişime karşı tavizsiz bir mücadele yürütmek gereklidir. Bilim geçmişin birikmiş önyargılarına sırtını çevirecek kadar gelişmiştir. Saati dört yüz yıl geriye çevirmeye dönük bu girişime karşı sıkı durmalıyız.

Giderek artan sayıda bilimci, sadece bilim ve eğitimin değil genel olarak toplumun mevcut durumundan da hoşnutsuzluk duymaktadır. Teknolojinin dev potansiyeliyle, milyonlarca insanın açlık sınırında yaşadığı bir dünya arasındaki çelişkiyi görüyorlar. Bilimin sistematik olarak büyük tekellerin çıkarına kötüye kullanımını görüyorlar. Bilimcileri dinsel obskürantizmin ve gerici toplumsal politikaların hizmetine zorla sürükleyen bu kesintisiz çabalardan derin bir rahatsızlık duyuyor olsalar gerek. Stalinizmin bürokratik ve totaliter karakteri bunların çoğuna itici gelmişti. Ama Sovyetler Birliği'nin çöküşü kapitalist alternatifin daha da kötü olduğunu göstermiştir. Birçok bilimci kendi deneyimleriyle toplumsal, ekonomik ve kültürel çıkmazdan yegâne çıkış yolunun, bilimin ve teknolojinin özel mülkün değil insanlığın emrinde olduğu bir tür akılcı planlı toplum olduğu sonucuna varacaklardır. Bu toplum, tüm nüfusun bilinçli denetim ve katılımını içeren, kelimenin gerçek anlamında demokratik bir toplum olmak zorundadır. Sosyalizm doğası gereği demokratiktir. Troçki'nin söylediği gibi, "ulusallaştırılmış planlı ekonomi, tıpkı insan bedeninin oksijen istemesi gibi, demokrasi ister."

Dünyanın sorunları üzerine düşünmek yeterli değildir. Onu değiştirmek gerekir. Ama ilk önce şeylerin neden öyle olduklarını anlamak gerekir. Yalnızca Marx ve Engels tarafından geliştirilmiş ve sonradan Lenin ve Troçki tarafından ilerletilmiş fikirler bütünü, bu kavrayışa varmamız için uygun araçları sağlayabilir. Bilimsel topluluğun en bilinçli üyelerinin, kendi çalışmaları ve deneyimleri aracılığıyla, tutarlı bir materyalist dünya görüşü ihtiyacının farkına varacaklarına inanıyoruz. Diyalektik materyalizm bu dünya görüşünü sağlamaktadır. Kaos ve karmaşıklık teorilerinin son atılımları, giderek artan sayıda bilimcinin diyalektik düşünme yönünde ilerlediğini göstermektedir. Bu muazzam önem taşıyan bir gelişmedir. Yeni keşiflerin bu eğilimi derinleştirip güçlendireceğine şüphe yoktur. Diyalektik materyalizmin geleceğin felsefesi olduğuna inancımız tamdır.

---

[1] Marx ve Engels, *Selected Correspondence*, Bloch'a Mektup, 21-22 Eylül 1890, bundan sonra MESC olarak anılacak. [*Seçme Yazışmalar*, cilt 2, Sol Y., Ekim 1996, s.235-236]

* ***Obskürantistler:*** Gerçekleri karartıp anlaşılmaz kılanlar. (ç.n.)

[2] *The Economist*, 9 Ocak 1982.

[3] W. Rees-Mogg, *The Great Reckoning, How the World Will Change in the Depression of 1990's* (*Büyük Hesap, 1990'lardaki Çöküşte Dünya Nasıl Değişecek*), s.445.

[4] W. Rees-Mogg, *age*, s.27, vurgu bizim.

[5] The Guardian, 9 Mart 1995.

FELSEFE VE DİN

Felsefeye İhtiyacımız Var mı?

Biz başlamadan önce, siz şunu sorma isteği duyuyor olabilirsiniz: “Eee, ne olmuş yani?” Bilimin ve felsefenin karmaşık sorunlarını dert etmemiz gerçekten gerekli mi? Böyle bir soruya iki ayrı cevap verilebilir. Eğer kastedilen: gündelik yaşantımızı sürdürmek için böyle şeyleri bilmemizin gerekip gerekmediği ise, yanıt açık olarak hayırdır. Ama eğer içinde yaşadığımız dünyayı ve doğada, toplumda ve kendi düşünce biçimimizde işlemekte olan temel süreçleri akılcı bir şekilde kavramak istiyorsak, o zaman mesele bambaşka bir ışık altında görünür.

Gariptir ama, *herkesin* bir “felsefesi” vardır. Bir felsefe dünyaya bir bakış tarzıdır. Hepimiz doğruyu yanlıştan, iyiyi kötüden nasıl ayıracağımızı bildiğimize inanırız. Oysa bu konular tarihin en büyük kafalarını meşgul eden oldukça karmaşık konulardır. Eski Yugoslavya’da kardeşlerin birbirini boğazladığı savaş, kitlesel işsizliğin yeniden peyda olması, Ruanda’daki katliam gibi kötü olaylarla karşı karşıya geldiğinde birçok insan böyle şeyleri anlamadıklarını itiraf ederler ve çoğunlukla “insan doğasına” bulanık göndermeler yapma ihtiyacı duyarlar. Ama, tüm hastalıklarımızın kaynağı olarak görülen ve ebediyen değişmeyeceği varsayılan bu gizemli insan doğası nedir? Bu, dinsel bir kafa yapısına sahip olunmadıkça, ki böyle olanlar Tanrının bilgeliğiyle bizi böyle yarattığını söylerler, pek az insanın cevap vermeye kalkışacağı derin bir felsefi sorudur. Kendi yarattıklarına böyle oyunlar oynayan bir Varlığa neden tapınmak gerektiği ayrı bir sorundur.

Hiçbir felsefelerinin olmadığını inatla savunanlar yanılmaktadırlar. Doğa boşluktan nefret eder. Tutarlı biçimde işlenmiş felsefi bir bakış açısından

yoksun olanlar kaçınılmaz olarak içinde yaşadıkları toplumun ve çevrenin düşünce ve önyargılarını yansıtırlar. Tartıştığımız bağlamda bunun anlamı, onların kafalarının, mevcut toplumun çıkarlarını ve ahlâkını sadakatle yansıtan gazetelerden, televizyondan, okul dersliklerinin kürsülerinden emdikleri düşüncelerle tıka basa dolu olduğudur.

Birçok insan çoğunlukla takılıp düşmeden hayatı sürdürmeyi başarır, ta ki büyük çaplı bir ani değişim, onları içinde büyüdükleri düşünce ve değerleri yeniden düşünmeye zorlayana kadar. Toplumun krizi onları daha önce emin oldukları birçok şeyi sorgulamaya zorlar. Böyle zamanlarda uzak görünen düşünceler birdenbire çarpıcı biçimde yakın hale gelir. Hayatı anlamsız bir dizi tesadüf olarak ya da düşüncesiz bir rutin olarak anlamak istemeyen herkes, felsefeyle, yani gündelik varoluşun dolaysız sorunlarının üzerine çıkan düşünceyle meşgul olmak zorundadır. Ancak bu yolla kendimizi, kendi kaderini kontrol altına almak isteyen ve alabilen bilinçli insan varlıkları olarak potansiyelimizi gerçekleştirmeye başlayacağımız bir yüksekliğe çıkarırız.

Hayatta bir değer taşıyan her şeyin çaba gerektirdiğini genel olarak herkes bilir. Felsefeyi incelemek tabiatı gereği bazı zorluklar içerir, çünkü felsefe sıradan deneyimler dünyasından çok uzak meselelerle uğraşır. Kullanılan terminoloji bile zorluklar çıkarır, çünkü kelimeler ortalama kullanımdaki anlamlarına her zaman tekabül etmeyen bir tarzda kullanılırlar. Ama aynı şey her uzmanlık konusu için doğrudur, psikanalizden mühendisliğe kadar.

İkinci engel daha ciddidir. Marx ve Engels'in diyalektik materyalizm üzerine kendi eserlerini ilk kez yayınladıkları geçen yüzyılda, onlar okurlarının birçoğunun, en azından iş görür bir klasik felsefe –Hegel dahil– bilgileri olduğunu varsayabiliyorlardı. Oysa günümüzde böyle bir varsayımda bulunmak imkânsızdır. Evrenin ve hayatın doğası üzerine spekülasyonun oynadığı rol bilimler tarafından ele geçirildiğinden, felsefe daha önce tuttuğu yeri artık tutmamaktadır. Güçlü radyo teleskopları ve uzay araçlarının elde bulunması güneş sistemimizin doğası ve büyüklüğü ile ilgili sanıları gereksiz hale getirdi. İnsan ruhunun gizemleri bile nörobiyolojinin ve psikolojinin ilerlemesiyle adım adım aydınlığa kavuşuyor.

Toplumsal bilimler alanında durum çok daha az tatmin edicidir, zira doğru bilgi edinme arzusu, bu alanda, insanların yaşamına hükmeden güçlü maddi çıkarlara sık sık toslar. Marx ve Engels'in toplumsal ve tarihsel analiz ve ekonomi alanlarında kaydettiği büyük ilerlemeler bu çalışmanın kapsamı dışındadır. En başından itibaren sürekli olarak ve sıkça maruz kaldığı şirret saldırılara rağmen Marksizmin toplumsal alandaki teorilerinin modern toplumsal bilimlerin gelişiminde belirleyici faktör olduğuna işaret etmek yeterlidir. Canlılıklarına gelince, bunun kanıtı, saldırıların sürmekle kalmayıp zaman ilerledikçe yoğunluk bakımından da artış eğilimi gösteriyor olmasıdır.

Geçmiş çağlarda bilimin gelişimi, ki her zaman üretici güçlerin gelişimiyle sıkı sıkıya bağlantılı olmuştur, insanların içinde yaşadıkları dünyayı anlamalarına izin verecek kadar yüksek bir düzeye ulaşmamıştı. Bilimsel bilginin ya da onun maddi araçlarının mevcut olmadığı devirlerde insanlar, dünyayı anlamalarına ve onun üzerinde egemenlik kurmalarına yardımcı olabilecek ellerindeki tek araca, yani insan zihnine bel bağlamaya zorlandılar. Dünyayı anlama mücadelesi, insanlığın kendisini salt hayvani varoluş düzeyinden koparma, doğanın kör güçleri üzerinde hakimiyet kazanma ve kelimenin hukuki değil gerçek anlamında özgürleşme mücadelesiyle sıkı sıkıya özdeşleşmiştir. Bu mücadele tüm insanlık tarihinin üzerinden kızıl bir şerit gibi geçer.

Dinin Rolü

"İnsan pek mecnundur. Bir sinek kurdunu nasıl yaratacağını bilmez, ama gider düzineyle Tanrı yaratır." (Montaigne)

"Tüm mitoloji, doğa güçlerine, hayal gücünde ve hayal gücüyle baskın çıkar, hakim olur ve şekil verir; bu bakımdan onlar üzerinde gerçek hakimiyetin çıkıp gelişiyle birlikte kaybolup gider." (Marx)

Hayvanların dini yoktur ve geçmişte bunun insanlar ve "yaratıklar" arasındaki asıl farkı oluşturduğu söylenirdi. Ama bu yalnızca insanların kelimenin tam anlamında bilince sahip olduğunu söylemenin başka bir yoludur. Son yıllarda İnsanın özel ve biricik bir Mahlûk olduğu düşüncesine

karşı bir tepki oluşmuştur. İnsanın hayvandan gelişmiş olması ve pek çok önemli noktada hayvan niteliğini barındırması anlamında bu şüphesiz doğrudur. Hayvanlarla birçok bedensel işlevi paylaşmak bir yana, insanlar ve şempanzeler arasındaki genetik farkın yüzde ikiden az olması, yaratılışçıların saçmalıklarını paramparça eden bir yanıttır.

Bonobo şempanzeleriyle yapılan son araştırmalar, insana en yakın primatların bazı bakımlardan insan çocuğununkine benzeyen bir zihinsel aktiviteye yetenekli olduklarını şüpheye yer bırakmayacak biçimde kanıtlamıştır. Bu, yüksek primatlarla insanlar arasındaki akrabalığın çarpıcı bir kanıtı olsa da analoji burada çökmeye başlar. Deneycilerin tüm çabalarına rağmen esir bonobolar konuşamamışlar ya da erken hominidlerce yaratılan en basit aletlere bile bir nebze olsun benzer bir taş alet yapamamışlardır. İnsanlarla şempanzeler arasındaki yüzde ikilik genetik fark, hayvanla insan arasındaki nitel sıçramayı göstermektedir. Bu bir Yaratıcı sayesinde değil, el emeği aracılığıyla beynin gelişmesi sayesinde olmuştur.

En basit taş aletleri yapma becerisi dahi çok yüksek bir zihinsel beceri ve soyut düşünce düzeyi gerektirir. Doğru türden taşları seçip diğerlerini eleme becerisi, darbeyi indirecek doğru açının seçimi ve tamı tamına doğru miktarda güç uygulama; bunlar yüksek derecede karmaşık zihinsel eylemlerdir. Bunlar en ileri primatlarda bile bulunmayan bir planlama ve öngörü seviyesi anlamına gelir. Ne var ki, taş aletlerin kullanımı ve üretimi bilinçli planlamanın ürünü değil, zorunluluğun insanın uzak atalarına dayattığı bir şeydi. İnsanlığı yaratan bilinç değil, büyük bir beyne, konuşmaya ve din de dahil kültüre yol açan insan varlığının zorunlu koşullarıdır.

Dünyayı anlama ihtiyacı hayatta kalma ihtiyacına sıkı sıkıya bağlıdır. Kalın derili ölü hayvanları kesip biçerken taş yontucuları keşfeden erken hominidler, bu zengin yağ ve protein kaynağına ulaşma şansından mahrum olanlara karşı büyük bir avantaj sağladılar. Taş aletlerini mükemmelleştiren ve en iyi malzemeleri nerede bulacağını keşfedenlerin hayatta kalma şansı, bunları yapmayanlara göre daha fazla oldu. Tekniğin gelişmesi zihnin genişlemesini sağladı ve kendi yaşamlarına hükmeden doğa olaylarını açıklama ihtiyacını doğurdu. Atalarımız milyonlarca yıl süren deneme ve

yanılmayla, olaylar arasında belirli ilişkiler kurmaya başladılar. *Soyutlamalar* yapmaya, yani deneyim ve pratikten genellemeler çıkarmaya başladılar.

Düşüncenin varlıkla ilişkisi sorunu yüzyıllardır felsefenin ana sorunu olmuştur. İnsanların çoğu bu sorunun düşüncesini bile akıllarına getirmeksizin yaşamlarını gayet mutlu biçimde sürdürürler. En küçük bir zorluk olmaksızın düşünür ve davranırlar, konuşur ve çalışırlar. Dahası, pratikte kopmaz biçimde birbirine bağlı olan en temel iki insan etkinliğini birbiriyle uyumsuz addetmek akıllarına bile gelmez. Biyolojik olarak belirlenen basit tepkileri bir kenara bırakırsak, en temel davranış bile bir parça düşünmeyi gerektirir. Bu bir dereceye kadar sadece insanlar için değil hayvanlar için de doğrudur, meselâ bir fare için pusuya yatmış kedi gibi. Ama insandaki düşünme ve planlamanın tipi, en ileri insansı maymunların zihinsel faaliyetlerinden bile nitel olarak yüksek bir karakterdedir. Bu olgu, insanlara duyularımızla elde ettiğimizin çok daha ötesine geçme olanağını sağlayan soyut düşünce yeteneğine ayrılmaz biçimde bağlıdır. Sadece geçmişe ilişkin değil (hayvanların da belleği vardır, köpeğin sopa imgesiyle sinmesinde olduğu gibi) geleceğe ilişkin durumları da tasarlayabiliyoruz. Karmaşık durumları öngörebiliyor, planlayabiliyor ve böylece sonucu ve bir ölçüde kendi kaderimizi belirleyebiliyoruz. Normalde bunu aklımıza getirmesek de bu, insanlığı doğanın geri kalanından ayıran dev bir adımı temsil etmektedir. "İnsan muhakemesinin ayırt edici yanı" diyor Profesör Gordon Childe, "başka herhangi bir hayvanın muhakemesine nazaran mevcut fiili durumun muazzam ölçüde uzağına gidebilmesidir." [1] Bu yetenekten, uygarlığın tüm çok yönlü ürünleri fışkırır; kültür, sanat, müzik, edebiyat, bilim, felesefe, din. Ayrıca bunların gökten inmeyip milyonlarca yıllık gelişmenin ürünü olduğunu varsayıyoruz.

Yunan filozofu Anaksagoras (İ.Ö. 500-428) parlak bir çıkarsamayla, insanın zihinsel gelişiminin ellerin özgürleşmesine bağlı olduğunu söylemiştir. Önemli makalesi *Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü*'nde Engels bu geçişin nasıl başarıldığını kesin biçimde gösterir. Elleri emek için özgürleştiren dik duruşun ve başparmağı diğer parmaklarla karşı karşıya konumlandırarak kavramayı olanaklı kılan ellerin biçiminin, sonradan beynin gelişiminin ana uyarıcısı olan alet yapımının fizyolojik önkoşulları olduğunu gösterir. Düşünceden koparılması mümkün olmayan konuşma da

bizatihi toplumsal üretimin gereklerinden, işbirliği yoluyla karmaşık fonksiyonların gerçekleştirilmesi ihtiyacından doğar. Engels'in bu teorileri, insansı maymunların daha önceleri düşünüldüğünden çok daha erken bir tarihte Afrika'da ortaya çıktığını ve beyinlerinin modern şempanzelerinkinden hiç de büyük olmadığını gösteren paleontolojinin* en son keşifleriyle çarpıcı biçimde doğrulanmıştır. Demek ki, beynin gelişimi alet üretiminden sonra ve onun bir sonucu olarak gelmektedir. Bu bakımdan "başlangıçta Söz vardı" doğru değildir, aksine Alman şairi Goethe'nin ilân ettiği gibi "*başlangıçta Eylem vardı*."

Soyut düşünce yeteneği dilden ayrı tutulamaz. Ünlü prehistoryacı Gordon Childe şu sonuca varıyor:

Muhakeme ve şempanzeninki de dahil düşünme dediğimiz her şeyin, psikologların imge dedikleri zihinsel işlemleri içermesi gerekir. Görsel bir imgenin, diyelim bir muzun zihinsel resminin, her zaman belirli bir yerdeki belirli bir muzun resmi olması riski vardır. Bir sözcük ise aksine, açıklandığı gibi, her gerçek muza bireyselliğini veren tam da o arızi özellikleri elediği için daha genel ve soyuttur. Sözcüklerin zihinsel imgeleri (sesin ya da o sesi çıkarırken zorunlu olan kas hareketlerinin resimleri) düşünmeye eşlik eden uygun karşılıklarını oluştururlar. Bunların yardımıyla düşünme zorunlu olarak, tam da hayvan düşünmesinin yoksun göründüğü soyutluk ve genellik niteliğine sahiptir. İnsanlar, "muz" denilen nesneler sınıfı hakkında düşünebilir ve konuşabilirken, şempanzeler "o borunun içindeki o muz"un ötesine asla geçmezler. Böylelikle, dil denen toplumsal araç, tumturaklı biçimde "insanın somuta tutsaklıktan kurtuluşu" diye tanımlanan şeye katkıda bulunmuştur. [2]

İlk insanlar uzun bir zaman sürecinden sonra, meselâ, bir bitki ya da bir hayvan genel düşüncesini oluşturdular. Bu, çok sayıda bitki ve hayvana dönük somut gözlemlerden doğdu. Ama biz "bitki" genel kavramına vardığımızda, artık önümüzde şu ya da bu çiçeği yahut çalıyı değil, bunların hepsinde ortak olanı görürüz. Bir bitkinin varlığının en derinindeki özünü kavrarız. Bununla karşılaştırıldığında tek tek bitkilerin özel nitelikleri ikincil ve geçici olarak görünür. Kalıcı ve evrensel olan, genel kavramda içerilmektedir. Aslında belirli çiçekler ve çalılar dışında bitki denen şeyi asla göremeyiz. Bu zihnin bir soyutlamasıdır. Yine de bu, tüm ikincil

özelliklerinden soyulduğunda bitkinin doğası için temel olanın daha derin ve daha doğru bir ifadesidir.

Ne var ki ilk insanların soyutlamaları bilimsel bir nitelik taşımaktan uzaktı. Bu açıklamalar yalnızca deneysel arayışlardı, bir çocuğun izlenimleri gibi; kimi zaman yanlış olabilen, ama her zaman cesur ve hayalgücü kuvvetli öngörüler, hipotezler. Uzak atalarımız için güneş zaman zaman onları ısıtan ve zaman zaman da yakan büyük bir varlıktı. Yer uyuyan bir devdi. Ateş, dokunduklarında onları ısıran vahşi bir hayvan. İlk insanlar gök gürültüsü ve şimşeğe tanık oldular. Bu onları korkutmuş olmalıdır, tıpkı bugün hayvanları ve insanları korkuttuğu gibi. Ama hayvanlardan farklı olarak insanlar olayın genel bir açıklamasını aradılar. Herhangi bir bilimsel bilginin yokluğunda açıklama, değişmez biçimde doğaüstü bir açıklama oldu; çekiciyle örsü döven bir tanrı. Bu tür açıklamalar bize, çocukların naif açıklamaları gibi yalnızca gülünç görünür. Ancak, o dönemde bunlar son derece önemli hipotezlerdi; insanların dolaysız deneyimden ayırt ettiği ve ondan tümüyle ayrı bir şey olarak gördüğü olayın akılcı bir nedenini bulma çabası.

Erken dinin en karakteristik biçimi *animizmdir*: canlı ya da cansız her şeyin bir ruhu olduğu anlayışı. Kafasını çarptığı masaya tokat atan çocukta da benzer tipte bir tepki görürüz. Aynı şekilde ilk insanlar, ve bugünkü bazı kabileler de, kesmeden önce ağacın ruhundan kendilerini affetmelerini isterler. Animizm, insanlığın kendisini hayvan dünyasından ve genelde doğadan henüz tamamen ayırmadığı bir döneme aittir. İnsanların hayvanların dünyasına olan yakınlıklarına, atların, geyik ve bizonun modern sanatçılar tarafından bir daha asla yakalanamayacak olan bir doğallıkla resmedildikleri mağara sanatının tazeliği ve güzelliği tanıklık eder. Bu, bir daha geri getirilemeyecek olan insan soyunun çocukluk dönemiydi. Bu uzak atalarımızın psikolojisini yalnızca hayal edebiliriz. Ama paleontolojinin keşiflerini antropolojiyle birleştirerek, içinden çıktığımız dünyayı en azından taslak olarak yeniden kurmamız mümkündür.

Büyü ve dinin kökenlerini araştıran klasik antropoloji çalışmasında Sir James Frazer şunları yazıyor:

Bir vahşinin, daha gelişkin insanların doğa ve doğaüstü arasında çizdiği ayrımı anlaması pek zordur. Ona göre dünya büyük ölçüde doğaüstü güçler

tarafından, yani kendisininki gibi itkiler ve dürtülerle hareket eden, yine kendisi gibi, kendisine yapılan merhamet, umut ve korku çağrılarına göre davranmaya müsait kişisel varlıklar tarafından işletilmektedir. Böyle tasavvur edilen bir dünyada doğanın gidişini kendi yararına etkileme gücü ona sınırsız görünür. Dualar, vaatler ve tehditler, tanrılardan iyi hava koşulları ve bol mahsul koparmasını sağlayabilir; ve eğer bir tanrı, zaman zaman onun da inandığı gibi, onun kendi kişiliğinde yeniden canlanacak olursa, o zaman daha yüksek hiçbir varlığa başvurma ihtiyacı duymaz; kendisinin ve hemcinslerinin mutluluğunu arttırmak için gerekli tüm güçleri kendisinde toplamıştır. [3]

Ruhun bedenden ayrı ve bağımsız olduğu anlayışı vahşiliğin en uzak dönemine kadar uzanır. Bunun temeli çok açıktır. Biz uyurken ruh bedeni terk edip rüyalarda gezinir. Genişletme yoluyla, ölüm ve uyku arasındaki benzerlik (Shakespeare "ölümün ikinci beni" diyordu), ruhun ölümden sonra da varolmayı sürdürebildiği fikrine ilham vermiştir. Böylece ilk insanlar kendi içlerinde kendi bedenlerinden ayrı bir şey olduğu sonucuna vardılar. Bu, bedene komuta eden ve her türden inanılmaz şeyi, beden uyurken bile yapabilen ruhtur. Bu insanlar yine bilgece sözlerin yaşlı insanların ağzından çıktığına dikkat ederek, beden ölürken ruhun yaşamaya devam ettiği sonucuna vardılar. Göçme fikrine alışkın insanlar için ölüm, yolculuk için yiyecek ve gereçlere de ihtiyaç duyan ruhun göçü olarak görüldü.

Önceleri sabit bir mekânı olmayan ruhlar, çoğunlukla bir sıkıntıya yol açarak salt gezinti yapıyor ve yaşayanları onların huzura erdirilmesi için olağanüstü mesafelere gitmeye zorluyorlardı. İşte burada dinsel seremonilerin kökenini görüyoruz. Sonuç olarak bu ruhların yardımı dua aracılığıyla elde edilebilirdi. Bu aşamada din (büyü), sanat ve bilim ayrışmış değillerdi. Kendi çevreleri üzerinde gerçek hakimiyet kurma araçlarından yoksun olan ilk insanlar, amaçlarına doğayla büyüye dayalı bir ilişki kurarak ve böylece onu kendi iradelerine tâbi kılarak ulaşmaya çalıştılar. İlk insanların kendi ruh-tanrılarına ve fetişlerine karşı tavırları son derece pratikti. Duaların niyeti sonuç elde etmekti. Bir insan kendi elleriyle bir put yapar ve onun önünde yere kapanırdı. Ama arzu edilen sonuç gelmezse, yakarış yoluyla almayı beceremediği şeyi şiddet yoluyla çekip çıkarmak için puta lânet okur ve ona vururdu. Rüyalar ve hayaletlerin bu

ilginç dünyasında, ya da *bu din dünyasında*, ilkel akıl, olan biten her şeyi görünmeyen ruhların işi olarak görüyordu. Her çalı ve akıntı, dost ya da düşman bir canlı yaratıktı. Her şanslı olayın, her rüyanın, ağrı ya da duyumun sebebi bir ruhtu. Dinsel açıklamalar, doğa yasalarına dair bilgi eksikliğinin bıraktığı boşluğu doldurdu. Ölüm bile doğal bir olay olarak değil, tanrılara karşı işlenmiş bir suçun sonucu olarak görüldü.

İnsan soyunun varoluşunun büyük bölümünde insanların zihinleri bu tür şeylerle dolu olmuştur. Üstelik bu yalnızca, insanların ilkel toplumlar olarak görmekten hoşlandığı toplumlarla sınırlı kalmamıştır. Aynı tür batıl inançlar biraz farklı kılıklar altında bugün de varolmayı sürdürüyorlar. Uygarlığın ince cilâsı altında, kökleri, yarı unutulmuş fakat alt edilmemiş uzak geçmişte olan ilkel akıldışı eğilimler ve fikirler gizlenmektedir. İnsanlar kendi varoluş koşulları üzerinde sıkı bir denetim kurmadıkça da, bunların kökü, nihayetinde insan bilincinden kazınmayacaktır.

İşbölümü

Frazer ilkel toplumda kol ve kafa emeğinin birbirinden ayrılmasının, şaşmaz biçimde bir rahipler, şamanlar ya da büyücüler kastının oluşumuyla bağlantılı olduğuna işaret etmektedir:

Toplumsal ilerleme, bildiğimiz gibi, asıl olarak işlevlerin art arda farklılaşmasından, ya da daha basit ifadeyle işbölümünden oluşmaktadır. İlkel toplumda iş, hepsi birbirine benzeyen insanlar tarafından yapılır ve hepsi eş derecede ya da neredeyse eş derecede kusurlu olan insanlar tarafından farklı işçi sınıfları arasında kademeli olarak dağıtılır ve gitgide kusursuz biçimde yerine getirilir; ve onun uzmanlaşmış emeğinin maddi ya da maddi olmayan ürünleri herkesçe bölüşüldüğü ölçüde, bütün topluluk artan uzmanlaşmadan yararlanır. Şimdi büyücüler ya da tıp adamları, toplumun evriminde en eski zanaatkâr ya da mesleki sınıfı oluşturuyor görünüyorlar. Bildiğimiz her vahşi kabilede büyücüler bulunmuştur; ve Avustralya aborijinleri gibi en aşağı vahşiler arasında bunlar varolan yegâne mesleki sınıftırlar. [4]

Ruhu bedenden, zihni maddeden, düşünmeyi eylemden ayıran *düalizm*, toplumsal evrimin verili bir aşamasında işbölümünün gelişmesiyle güçlü bir itilim kazandı. Toplumun sınıflara bölünmesiyle çakışan bir olgu olan kafa ve kol emeği arasındaki ayrılma, insanın gelişiminde büyük bir atılımı ifade eder. Toplumda ilk kez bir azınlık, zorunlu ihtiyaç maddelerini temin için çalışma zorunluluğundan kurtulmuştu. Bu en değerli nesneye, serbest zamana sahip olmak, insanların yaşamlarını yıldızların incelenmesine adayabilecekleri anlamına geliyordu. Alman materyalist filozofu Ludwig Feuerbach'ın açıkladığı gibi, gerçek teorik bilim kozmolojiyle başlar:

Hayvan yalnızca yaşamı doğrudan etkileyen ışını duyumsar; ama insan, onun için fiziksel olarak farksız olan en uzak yıldızın ışınını algılar. Sadece insan katıksız olarak zihinsel, çıkar sağlamaktan uzak zevk ve tutkulara sahiptir; sadece insanın gözü teorik şenlikler yapar. Yıldızlı göklere bakan, o ışığa kilitlenen göz, yerle ve onun zorunluluklarıyla ortak hiçbir noktası olmadığı için, eş derecede yararsız ve zararsızdır. Bu göz o ışıkta kendi doğasını, kendi kökenini görür. Göz doğası gereği gökseldir. O yüzden insan kendisini yalnızca gözle yerden yukarı yükseltir; o yüzden teori gökleri düşünmekle başlar. İlk filozoflar astronomlardı. [5]

Bu olgu, bu ilk aşamada her ne kadar dinle ve bir rahip kastının istek ve çıkarlarıyla iç içe idiyse de, aynı zamanda insan uygarlığının doğuşu anlamına geliyordu. Bunu anlayan Aristoteles de şunu yazmıştı:

Dahası bu teorik sanatlar, insanların bol serbest zamana sahip olduğu yerlerde ortaya çıkmıştır: örneğin matematik, zorunlu serbest zamanın nimetlerinden faydalanan Mısır'da ortaya çıkmıştır. [6]

Bilgi bir iktidar kaynağıdır. Sanatın, bilimin ve devletin bir azınlığın tekelinde olduğu her toplumda, bu azınlık bu iktidarı kendi çıkarları için kullanır ve suiistimal eder. Nil'in yıllık taşkını, mahsulü ona bağlı olan Mısır insanı için bir ölüm kalım sorunuydu. Mısırlı rahiplerin astronomik gözlemler temelinde Nil'in ne zaman kıyılarına taşacağını öngörme yetenekleri, onların toplum üzerindeki prestij ve iktidarlarını büyük ölçüde arttırmış olmalıdır. En güçlü buluş olan yazma sanatı, rahip kastının kıskançlıkla korunan sırrıydı. Ilya Prigogine ve Isabelle Stengers'in yorumladığı gibi:

Yazıyı Sümerler keşfetmişti; Sümerli rahipler geleceğin şu anda etrafımızda olup biten olaylarda gizlice yazılmış olabileceğini düşünüyorlardı. Hatta bu inancı birtakım büyüsel ve akılcı öğeler de katarak sistematize etmişlerdi. [7]

İşbölümünün daha da gelişmesi, entelektüel elit ile insanlığın el emeğine mahkûm çoğunluğu arasında, köprü kurulması olanaksız bir yarılmaya yol açtı. Entelektüel, ister Babilli rahip olsun ister modern teorik fizikçi, sadece bir tür emeği, zihinsel emeği bilir. Bu sonuncuların “kaba” el emeğine üstünlüğü binlerce yıldır derinlere işler ve bir önyargı gücüne kavuşur. Dil, sözcükler ve düşünceler, mistik güçlerle donatılır. Kültür, kendi sırlarını kıskançça koruyan ve kendi konumunu kendi çıkarlarına kullanıp suiistimal eden ayrıcalıklı bir elitin tekeli olur.

Eski devirlerde entelektüel aristokrasi fiziksel emeğe duyduğu küçümsemeyi gizleme gereği duymuyordu. İ.Ö. 2000 dolaylarında yazılmış olan ve *Meslekler Üzerine Hiciv* adıyla bilinen bir Mısır metninden alınma aşağıdaki parçanın, bir babanın, yazıcı olarak eğitim görmek üzere Yazı Okuluna gönderdiği oğluna yaptığı hararetli tavsiyelerden oluştuğu düşünülmektedir:

Çalışan adamın nasıl çalıştığını gördüm; sen kalbini yazmaya vermelisin. Ve ben bir insanın kendi yükümlülüklerinden nasıl kurtarılabileceğini de gözledim; unutma, yazmaktan daha üstün hiçbir şey yoktur ...

Metal işçisini fırınının ağzında çalışırken gördüm. Parmakları sanki timsahlar gibiydi; balık yumurtasından daha iğrenç kokuyordu ...

Küçük inşaat işçisi çamur taşır ... Çamur çiğnemekten dolayı asmalardan ya da domuzlardan daha pistir. Kıyafetleri kaba ve çamurludur.

Ok yapıcısı [taş uçları temin etmek için] çöle çıktığında çok sefildir. Yaptığı işin [değerinden] daha fazlasını eşeğine verir ...

Çamaşırcı adam timsahların yanıbaşında nehir kıyısında çamaşır yıkar ...

Sakın aklından çıkarma, patronu olmayan meslek yoktur; yazıcıdan başka: patron odur ...

Sakın aklından çıkarma, Kralın Evi'ndeki yiyecekten –yaşam, zenginlik, sağlık!– mahrum kalan yazıcı yoktur ... Onun babası ve annesi, bu hayat yolunda azimli olması için tanrıya şükrederler. Bunları aklından çıkarma, sana ve senin çocuklarının çocukları önüne [bunları koydum.] [8]

Aynı tavır Yunanlılar arasında da hakimdi. Ksenophon şöyle diyor:

Mekanik işler denilen işler, toplumsal bir damga taşırlar ve bizim kentlerimizde lekelenmişlerdir, çünkü bu işler onlarla uğraşanların ya da onlara gözetmenlik edenlerin bedenlerini, onları eve kapalı, hareketsiz bir hayata ve bazı durumlarda tüm günü ateşin başında geçirmeye zorlayarak hasara uğratır. Bu fiziksel yozlaşma ruhun da bozulmasına yol açar. Daha da ötesi, bu işlerde çalışan işçilerin arkadaşlık ya da yurttaşlık görevlerini yapmaları için zamanları yoktur. Sonuç olarak onlara, kötü arkadaşlar ve kötü yurtseverler gözüyle bakılır ve bazı kentlerde, özellikle savaş kentlerinde, bir yurttaşın mekanik işler yapması yasal değildir. [9]

Kafa ve kol emeği arasındaki köklü ayrışma fikirlerin, düşüncelerin ve sözcüklerin bağımsız bir varlığı olduğu yanılsamasını derinleştirir. Tüm dinin ve felsefi idealizmin altında bu yanlış anlayış yatar.

Kendi suretinde insanı yaratan tanrı değildir, aksine tanrıları kendi suret ve benzeyişlerinde yaratan insanlardır. Ludwig Feuerbach, kuşların bir dini olsaydı tanrılarının kanatlı olacağını söylüyordu. "Din, kendi anlayış ve duygularımızın bize bağımsız ve dışımızda varlıklar olarak göründüğü bir rüyadır. Dinsel akıl özne ve nesne arasında ayrım yapmaz, şüpheden muaftır; başka şeyleri kendisinden ayırt etme yetisinden yoksundur, ama kendi tahayyüllerini kendi dışında ayrı varlıklar olarak görme yetisine sahiptir." [10] Kolophon'lu Ksenophanes de bunu anlamıştı: "Homeros ve Hesiodos, insanlar arasındaki bütün utanç verici ve onursuz işleri tanrılara atfetmiştir: çalıp çırpma, zina ve birbirini kandırma ... Etiyopyalılar kendi tanrılarını siyah ve kalkık burunlu yaparlar, ve Trakyalılar da gri gözlü, kızıl saçlı ... Eğer hayvanlar da insanlar gibi resim veya başka şeyler yapabilselerdi, atlar ve öküzler de kendi tanrılarını kendi suretlerinde yaparlardı." [11]

Neredeyse tüm dinlerde varolan yaratılış efsaneleri, şaşmaz biçimde imgelerini gerçek hayattan alırlar, örneğin, şekilsiz kile şekil veren çömlekçi imgesi. Gordon Childe'ın düşüncesine göre, ilk kitap *Tekvin*'deki Yaratılış hikâyesi, Mezopotamya'da "Başlangıçta" toprağın gerçekten sulardan ayrılmış olduğu, ama bunun ilâhi müdahaleyle olmadığı olgusunu yansıtıyordu:

Üzerinde büyük Babil kentlerinin yükseleceği toprak kelimenin tam anlamıyla yaratılmalıydı; Kutsal Kitapta adı geçen Erek'in tarih öncesi habercisi, alüviyal çamur üzerine çaprazlama yatırılan sazlıklardan oluşan bir tür platform üzerine inşa edilmişti. İbranilerin Tekvin kitabı, bizi Sümer'in çok daha eski ve bozulmamış haline ilişkin gelenekler hakkında bilgilendirmiştir: su ve kuru toprak arasındaki sınırın hâlâ akışkan olduğu bir "kaos". "Yaratılış"taki temel hadiselerden birisi bu unsurların ayrışmasıdır. Oysa toprağı yaratan tanrı değil bizzat proto-Sümerlerdi; tarlaları sulamak ve bataklığı kurutmak için kanallar açtılar; insanları ve hayvanları sulardan korumak için bentler ve yüksek platformlar inşa ettiler; sert sazlıkları ilk kez açarak bunlar arasındaki kanalları keşfettiler. Bu mücadelenin anısının geleneklerde inatla yaşaması, eski Sümerlilerin içine düştükleri zorluğun ölçüsü hakkında bir fikir verir. Elde ettikleri ödül ise, besleyici hurmaların sağlama bağlanmış mahsulü, akaçlanmış tarlalardan bol ürün ve sürüler için sürekli otlaklardı. [12]

İnsanın dünyayı ve onun içinde kendi yerini açıklama yolundaki en eski çabaları mitolojiyle iç içe geçmiştir. Babilliler tanrı Marduk'un, toprağı sudan, göğü de yerden ayırarak, Kaosun içinden Düzen yarattığına inanıyorlardı. Yahudiler Kutsal Kitabın Yaratılış mitini Babillilerden aldı ve sonra da Hıristiyan kültürüne aktardı. Bilimsel düşüncenin gerçek hikâyesi, erkeklerin ve kadınların mitolojiden vazgeçmesiyle ve tanrıları araya karıştırmadan, doğanın akılcı bir tasarımına varmak için çaba göstermesiyle başlar. O andan itibaren, insanlığın maddi ve manevi esaretten kurtuluş için gerçek mücadelesi başlar.

Felsefenin ortaya çıkması insan düşüncesinde gerçek bir devrimi temsil eder. Modern uygarlığın büyük bölümü gibi, biz de onu eski Yunanlılara borçluyuz. Hintliler, Çinliler ve daha sonra Araplar tarafından önemli ilerlemeler kaydedilmiş olmasına rağmen, Rönesansa kadar olan dönemde

felsefe ve bilimi en yüksek noktasına çıkaranlar Yunanlılardı. İ.Ö. 7. yüzyılın ortalarından itibaren dört yüzyıllık dönemin Yunan düşünce tarihi, insanlık tarihinin en etkileyici sayfalarından birini oluşturur.

Materyalizm ve İdealizm

Yunanlılardan ta bugüne kadar tüm felsefe tarihi iki zıt düşünce okulu arasındaki bir mücadeleden ibarettir: materyalizm ve idealizm. Burada, felsefede kullanılan kavramların gündelik dilden nasıl temelli biçimde farklılaştığının mükemmel bir örneği ile karşılaşıyoruz.

Birisini "idealist" olarak andığımızda normalde aklımızda yüksek idealleri ve kusursuz ahlâkı olan bir insan vardır. Materyalist ise tersine, yiyeceğe ve diğer şeylere karşı azgın bir iştah duyan, ilkesiz, para düşkünü, bencil bir birey olarak –kısacası tamamen sevimsiz bir karakter olarak– görülür.

Bunun felsefi materyalizm ve idealizmle hiç ilgisi yoktur. Felsefi anlamda idealizm dünyanın yalnızca düşüncelerin, zihnin, ruhun, ya da daha doğrusu, fiziksel dünya varolmadan önce varolan İdeanın bir yansıması olduğu görüşünden hareket eder. Duyularımızla bildiğimiz kaba maddi şeyler, bu okula göre, kusursuz İdeanın kusurlu *kopyalarıdır*. Antik dönemde bu felsefenin en tutarlı savunucusu Platon'du. Gelgelelim, idealizmi o icat etmedi, onun bir evveliyatı vardı.

Pisagorcular her şeyin özünün Sayı olduğuna inanıyorlardı (bazı modern matematikçiler tarafından alenen paylaşılan bir görüş). Pisagorcular genelde maddi dünyaya, özelde de, ruhu esir eden bir hapishane olarak gördükleri insan bedenine karşı bir horgörü beslediler. Bu, çarpıcı biçimde ortaçağın keşişlerinin dünyaya bakışını hatırlatıyor. Gerçekte Kilisenin, düşüncelerinin birçoğunu Pisagorculardan, Platonculardan ve yeni-Platonculardan almış olması pek muhtemeldir. Bu şaşırtıcı değil. Tüm dinler zorunlu olarak idealist bir dünya görüşünden hareket ederler. Fark şuradadır ki, din duygulara hitap eder ve dünyanın mistik, sezgisel bir tasarımını ("Vahiy") sunduğunu iddia ederken, idealist filozofların çoğu kendi teorileri için mantıksal argümanlar sunmaya çalışırlar.

Ama dibine inildiğinde, idealizmin tüm biçimlerinin kökleri dinsel ve mistiktir. “Kaba maddi dünyayı” hor görme ve “İdeali” yüceltme, doğrudan doğruya, az önce din bakımından üzerinde durduğumuz olgulardan doğar. Platoncu idealizmin, köleci sistemin doruğuna ulaştığı dönemde Atina’da gelişmiş olması bir tesadüf değildir. O günlerde el emeği, kelimenin tam anlamıyla *köleliğin damgası* olarak görülüyordu. Takdire layık tek emek zihinsel emekti. Esasen felsefi idealizm, yazılı tarihin şafağından günümüze kadar süregelen kafa ve kol emeğinin aşırı bölünmesinin bir ürünüdür.

Ne var ki, Batı felsefesi tarihi idealizmle değil, tam aksini ileri süren materyalizmle başlar: bildiğimiz ve bilimle keşfettiğimiz maddi dünya gerçektir; tek gerçek dünya maddi olandır; düşünceler, fikirler ve duyular belirli bir tarzda örgütlenmiş maddenin (bir sinir sistemi ve bir beyin) ürünüdürler; düşünce kendi kategorilerini kendi içinden değil, kendisini bize duyularımız aracılığıyla bildiren nesnel dünyadan çıkarır.

En eski Yunan filozofları “hilozoistler” olarak (Yunancadan, “maddenin canlı olduğuna inananlar” anlamında) biliniyorlardı. Burada, düşüncenin gelişimine öncülük eden uzun bir kahramanlar dizisi ile karşı karşıyayız. Yunanlılar Kolomb’dan çok önce dünyanın yuvarlak olduğunu keşfettiler. Darwin’den çok önce insanların balıklardan evrildiğini açıkladılar. Matematikte, özellikle geometride, bin beş yüz yıl boyunca üzerine önemli bir şey konulmayan olağanüstü buluşlar yaptılar. Mekaniği icat ettiler ve hatta bir buhar makinesi yaptılar. Dünyaya bu bakış tarzında şaşırtıcı biçimde yeni olan şey, onun *dinsel olmayışıydı*. Çok şey öğrendikleri Mısırlılar ve Babillilerin tam tersine Yunanlı düşünürler, doğa olaylarını açıklamak için tanrılara ve tanrıçalara başvurmadılar. Erkekler ve kadınlar ilk kez doğanın işlemlerini salt doğanın terimleriyle açıklamaya çalışıyorlardı. Bu insan düşüncesinin tarihinde en büyük dönüm noktalarından biriydi. Gerçek bilimin başladığı yer burasıdır.

Antik filozofların en büyüğü olan Aristoteles, eski hilozoistler kadar tutarlı olmamasına rağmen, bir materyalist olarak görülebilir. Yunan biliminin İskenderiye dönemindeki büyük başarılarının temelini döşeyen bir dizi önemli bilimsel keşif yapmıştır.

Antik toplumun çöküşünden sonraki Ortaçağ, bilimsel düşünceyi yüzyıllar boyunca cansızlaştıran bir çöldü. Hiç de tesadüf olmayan bir

biçimde bu dönem Kilisenin hakim olduğu bir dönemdi. İdealizm, ya Platon'un bir karikatürü ya da Aristoteles'in en kötü tahrifatı biçiminde, izin verilen yegâne felsefeydi.

Rönesans döneminde muzafferane biçimde yeniden dirilen bilim, dinin etkisine karşı (sırası gelmişken, sadece Katolikliğe karşı değil, Protestanlığa karşı da) sert bir savaş vermek zorunda kaldı. Birçok şehit, bilim özgürlüğünün bedelini kendi yaşamlarıyla ödedi. Giordano Bruno ateşte yakıldı. Galileo iki kez Engizisyon önünde mahkemeye çıkarıldı ve işkence tehdidi altında görüşlerinden vazgeçmeye çağrıldı.

Rönesansın başat felsefi akımı materyalizmdi. İngiltere'de bu, *ampirizm* (tüm bilginin duyulardan kaynaklandığını savunan düşünce okulu) biçimini aldı.* Bu okulun öncüleri Francis Bacon (1561-1626), Thomas Hobbes (1588-1679) ve John Locke (1632-1704) idi. Materyalist okul, İngiltere'den, devrimci bir içerik kazandığı Fransa'ya geçti. Diderot, Rousseau, Holbach ve Helvetius'un ellerinde felsefe tüm mevcut toplumu eleştirmenin bir aracı haline geldi. Bu büyük düşünürler 1789-1793'te feodal monarşinin devrimci yıkılışının yolunu hazırladılar.

Yeni felsefi görüşler deney ve gözlemi teşvik ederek bilimin gelişimini hızlandırdılar. 18. yüzyıl bilimde büyük bir atılıma tanık oldu, özellikle mekanikte. Ama bu olgunun olumlu olduğu kadar olumsuz bir yanı da vardı. Eski 18. yüzyıl materyalizmi, bilimin bizatihi sınırlı gelişimini yansıtırcasına dar ve katıydı. Newton, ampirizmin sınırlarını ünlü "hiçbir hipotezim yok" sözüyle ifade etmişti. Bu tek yanlı mekanik bakış açısının, nihayetinde eski materyalizm için ölümcül olduğu ortaya çıktı. Paradoksal olarak, felsefede 1700'den sonraki büyük ilerlemeler idealist filozoflar tarafından kaydedilmiştir.

Fransız devriminin etkisiyle Alman idealisti Immanuel Kant (1724-1804) önceki tüm felsefeyi topyekûn bir eleştiriden geçirdi. Kant sadece felsefe ve mantıkta değil bilimde de önemli keşifler yaptı. Onun güneş sisteminin kökenlerine ilişkin Bulutsu [nebula] hipotezi (daha sonra Laplace tarafından matematiksel bir temele kavuşturuldu) şu anda genel olarak doğru kabul edilmektedir. Felsefe alanında, Kant'ın başyapıtı *Saf Aklın Eleştirisi*, Aristoteles tarafından ilk geliştirildiği günden bu yana gerçekte değişmeden kalmış olan mantık biçimlerini analiz eden ilk çalışmaydı. Kant felsefenin

en temel kabullerinin çoğunda örtük olarak varolan çelişkileri gösterdi. Gelgelelim bu çelişkileri ("çatışkıları") çözmeyi beceremedi, ve sonunda dünyanın gerçek bilgisinin olanaksız olduğu sonucunu çıkardı. Görünüşleri bilmek mümkünse de, şeylerin "kendinde" nasıl olduklarını bilmemiz asla mümkün değildir.

Bu fikir yeni değildir. Felsefe tarihinde defalarca tekrarlanmış ve genel olarak *öznel idealizm* dediğimiz isimle adlandırılmıştır. Aynı fikir Kant'tan önce İrlandalı rahip ve filozof George Berkeley ve klasik İngiliz ampiristlerinin en sonuncusu David Hume tarafından ileri sürülmüştü. Temel argüman şöyle özetlenebilir: "Dünyayı duyumlarım aracılığıyla yorumlarım. Bu nedenle, varolduğunu bildiğim tek şey duyu izlenimlerimdir. Örneğin bu elmanın varolduğunu söyleyebilir miyim? Hayır. Tüm söyleyebileceğim, onu gördüğüm, hissettiğim, kokladığım, tattığımdır. Bu bakımdan, gerçekte bir maddi dünyanın varolduğunu hiçbir surette söyleyemem." Öznel idealizmin mantığına göre, eğer gözlerimi kaparsam dünya varolmaktan çıkar. Nihayetinde bu solipsizme (Latinceden, "solo ipsus" –"tek ben"), yani sadece ben varım düşüncesine varır.

Bu fikirler bize saçma görünebilir, ama bunlar tuhaf biçimde kalıcı olmuşlardır. Öznel idealizmin önyargıları, şu ya da bu biçimde, sadece felsefeye sızmakla kalmamış, 20. yüzyılın büyük bir bölümü için bilime de sızmıştır. İleride bu eğilimle daha özel olarak uğraşacağız.

En büyük atılım 19. yüzyılın ilk onyıllarında George Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) ile geldi. Hegel yapıtlarında bütün felsefe tarihini etkili biçimde özetleyen, yüksek zekâya sahip bir Alman idealistiydi.

Hegel, Kant'ın "Çatışkılarının" üstesinden gelmenin tek yolunun, çelişkilerin sadece düşüncede değil, gerçek dünyada, fiilen varolduğunu kabul etmek olduğunu gösterdi. Bir nesnel idealist olarak Hegel'in, insan aklının gerçek dünyayı bilemeyeceğine dair öznel idealist argümana tahammülü yoktu. Düşünce biçimlerinin nesnel dünyayı mümkün olduğu ölçüde yakından yansıtması gerekir. Bilgi süreci, soyuttan somuta, bilinenden bilinmeyene, özelden evrensele doğru ilerleyerek, bu gerçekliğe gitgide daha derinlemesine girmekten ibarettir.

Antik dönemde, özellikle Herakleitos'un (İ.Ö. 500) naif, fakat parlak özdeyişlerinde, ama aynı zamanda Aristoteles'te ve diğerlerinde de büyük bir rol oynayan diyalektik düşünme yöntemi, kilisenin Aristoteles'in biçimsel mantığını cansız ve katı bir dogmaya çevirdiği Ortaçağda terk edildi ve Kant'ın ona itibarını iade etmesine kadar tekrar görünmedi. Ne var ki diyalektik Kant'ta yeterli bir gelişme göstermedi. Diyalektik düşünme bilimini en yüksek gelişme noktasına çıkarmak Hegel'e düştü.

Hakim mekanizm felsefesine tek başına kafa tutması olgusu Hegel'in büyüklüğünü göstermeye yeter. Yalıtık olaylarla değil süreçlerle uğraşan Hegel'in diyalektik felsefesi, şeyleri ölü olarak değil canlı olarak, yalıtık değil karşılıklı etkileri içinde ele alır. Bu felsefe, dünyaya bakmanın şaşırtıcı ölçüde modern ve bilimsel bir yoludur. Gerçekten Hegel birçok bakımdan zamanının çok ötesindeydi. Yine de, birçok parlak sezgilerine rağmen, Hegel'in felsefesi nihai ölçüde tatmin edici değildi. Başlıca kusuru, Hegel'in kesin biçimde idealist olan bakış açısıydı, bu da onu diyalektik düşünme yöntemini gerçek dünyaya bilimsel bir biçimde tutarlılıkla uygulamaktan alıkoyuyordu. Maddi dünya yerine, gerçek şeylerin, süreçlerin ve insanların maddi olmayan gölgelerle yer değiştirdiği Mutlak İdea'nın dünyası söz konusuydu. Friedrich Engels'in sözleriyle, Hegel diyalektiği tüm felsefe tarihinde boşa çıkan en büyük beklentiydi. Burada doğru fikirler başaşağı duruyordu. Diyalektiği sağlam bir temele oturtmak için, Hegel'i başaşağı çevirmek, idealist diyalektiği diyalektik materyalizme dönüştürmek gerekir. Bu Karl Marx'ın ve Friedrich Engels'in büyük başarısıdır. İncelememiz, onlar tarafından geliştirilen materyalist diyalektiğin temel yasalarının kısa bir dökümüyle başlamaktadır.

---

[1] Gordon Childe, *What Happened in History*, s.19. [*Tarihte Neler Oldu*, Alan Y., Ekim 1982, s.15]

* ***Paleontoloji:*** Fosilleri ve diğer çok eski zamanlara ait yaşam kayıtlarını inceleyen bilim dalı.

[2] Gordon Childe, *age*, s.19-20. [*age*, s.15]

[3]Sir James Frazer, *Golden Bough*, s.10. [*Altın Dal*, cilt 1, Payel Y., Aralık 1991, s.10]

[4]Sir James Frazer, *Golden Bough*, s.105.

[5] Ludwig Feuerbach, *The Essence of Christianity* (*Hıristiyanlığın Özü*), s.5.

[6] Aristoteles, *Metaphysics*, s.53. [*Metafizik*, Sosyal Y., Kasım 1996, s.79]

[7] I. Prigogine ve I. Stengers, *Order Out of Kaos, Man's New Dialogue with Nature*, s.4. [*Kaostan Düzene, İnsanın Tabiatla Yeni Diyaloğu*, İz Y., 1996, s.37]

[8] aktaran: Margaret Donaldson, *Children's Minds* (*Çocukların Zihinleri*), s.84.

[9] *Oeconomicus*, iv, 203, aktaran: B. Farrington, *Greek Science* (*Yunan Bilimi*), s.28-9.

[10] Ludwig Feuerbach, *The Essence of Christianity*, s.204-5.

[11] aktaran: A. R. Burn, *Pelican History of Greece* (*Pelican Yunan Tarihi*), s.132.

[12] G. Childe, *Man Makes Himself*, s.107-8. [*Kendini Yaratan İnsan*, Varlık Y., 1992, s.80-1]

* ***Ampirizm:*** Bilgi teorisinde, duyusal deneyimin bilginin yegâne kaynağı olduğunu savunan ve tüm bilginin deneye dayandırıldığını ve deneyden elde edildiğini onaylayan bir öğreti. Rasyonalizmin karşıtı. Bu öğretinin temel hatası, tek başına deneyimin rolünün metafizik bir abartılışı adına, bir sonuç çıkarma aracı olarak aklın reddedilmesi eğiliminde oluşudur.

DİYALEKTİK MATERYALİZM

“Panta cwrei, oudei menei.”

“Her şey akar, hiçbir şey durmaz.”

(Herakleitos)

Doğayı ve toplumu düşünmenin ve yorumlamanın bir yöntemi olan diyalektik, her şeyin sürekli olarak bir değişim ve akış halinde olduğu aksiyomundan hareket ederek, evrene bakmanın bir yolunu oluşturur. Ama bundan ibaret değildir. Diyalektik, değişim ve hareketin çelişki barındırdığını ve ancak çelişki yoluyla gerçekleşebileceğini açıklar. Böylece, söz konusu olan, pürüzsüz, kopuşsuz bir ilerleme çizgisi yerine, yavaş, birikimli değişimlerin (nicel değişim) yüksek bir ivme kazandığı, niceliğin niteliğe dönüştüğü, ani ve patlamalı dönemler tarafından kesintiye uğratılan bir çizgidir. Diyalektik, *çelişkinin mantığıdır*.

Diyalektiğin yasaları Hegel tarafından ayrıntılı biçimde geliştirilmiştir, ama onun yapıtlarında bu yasalar mistik ve idealist bir biçime bürünürler. Diyalektiğe ilk kez bilimsel, yani materyalist bir temel sağlayan Marx ve Engels olmuştur. Şöyle diyordu Troçki:

Hegel, Darwin ve Marx’tan önce yazdı. Fransız Devriminin düşünceye kazandırdığı güçlü itilim sayesinde, Hegel, bilimin genel hareketini öngördü. Ancak bu dahice olmakla birlikte sadece bir öngörü olduğu için, Hegel’den gelen idealist bir karakter kazandı. Hegel nihai gerçeklik olarak ideolojik gölgelerle uğraştı. Marx bu ideolojik gölgelerin hareketinin, maddi cisimlerin hareketinden başka hiçbir şeyi yansıtmadığını kanıtladı. [1]

Hegel’in yapıtlarında diyalektiğin tarih ve doğadan çıkarılmış yasasının birçok örneği mevcuttur. Ama Hegel’in idealizmi zorunlu olarak kendi diyalektiğine yüksek derecede soyut ve keyfi bir karakter veriyordu. Diyalektiği “Mutlak İdeanın” hizmetine sokmak için Hegel, Marx’ın *Kapital*’inde uyguladığı, verili bir olgunun yasalarını araştırma konusunun titiz biçimde nesnel bir incelemesinden türetmemizi isteyen diyalektik yöntemle bariz bir çelişki içinde, doğaya ve topluma bir şema dayatmak zorunda kaldı. Bu bakımdan, Marx’ın yöntemi, Hegel’in tarih ve doğaya

keyfi biçimde yamanan idealist diyalektiğinin salt basmakalıp bir tekrarı olmasının çok ötesinde, onun tam karşıtıydı. Bizzat açıkladığı gibi:

Benim diyalektik yöntemim, Hegelci yöntemden yalnızca farklı değil, onun tam karşıtıdır da. Hegel'e göre, "İdea" adı altında bağımsız bir özneye de dönüştürdüğü insan beyninin yaşam süreci, yani düşünme süreci, gerçek dünyanın yaratıcı gücüdür, ve gerçek dünya sadece "İdeanın" dış, görüngüsel biçimidir. Bende ise tam tersine, idea, insan zihninde yansıtılmış ve düşünce biçimlerine tercüme edilmiş maddi dünyadan başka bir şey değildir. [2]

Çevremizdeki dünyaya dikkatlice baktığımızda, muazzam ve şaşırtıcı ölçüde karmaşık bir olaylar serisi, görünüşte sonu gelmez değişimler, nedenler ve sonuçlar, etkiler ve tepkilerden oluşan bulmaca gibi bir ağ görürüz. Bilimsel araştırmanın itici gücü, bu kafa karıştırıcı labirentin akılcı bir sezgisine ulaşma, onu anlama ve onu fethetme arzusudur. Geneli özelden, tesadüfi olanı zorunlu olandan ayıran ve bize meydan okuyan olayları doğuran güçleri anlama olanağını veren yasaları ararız.

İngiliz fizikçi ve felsefeci David Bohm'un sözleriyle:

Doğada hiçbir şey sabit kalmaz. Her şey sürekli bir dönüşüm, hareket ve değişim halindedir. Ancak, önceden gelen öncüller olmadan hiçbir şeyin içinden hiçbir şeyin birdenbire çıkmadığını keşfediyoruz. Benzer biçimde, hiçbir şey, kendisinden sonra varolan bir şeye mutlak surette yol açmama anlamında, bir iz bırakmadan kaybolmaz. Dünyanın bu genel özelliği, farklı türden muazzam büyüklükte bir deneyimler alanını özetleyen ve henüz, bilimsel ya da değil, herhangi bir gözlem ya da deneyle çelişkiye düşmemiş bir prensiple ifade edilebilir: her şey başka şeylerden gelir ve başka şeylere yol açar. [3]

Diyalektiğin temel önermesi her şeyin sürekli bir değişim, hareket ve gelişme süreci içinde olduğudur. Bize hiçbir şey olmuyor gibi göründüğünde bile, gerçekte, madde sürekli olarak değişmektedir. Moleküller, atomlar ve atomaltı parçacıklar sürekli olarak yer değiştirmektedirler ve her zaman hareket halindedirler. Diyalektik bu bakımdan, hem organik hem de inorganik maddenin her düzeyinde ortaya çıkan olayların ve süreçlerin, vazgeçilmez nitelikte, dinamik bir yorumudur.

"Şu gözlerimize, kaba gözlerimize göre, hiçbir şey değişmemektedir," diyor Amerikalı fizikçi Richard P. Feynman, "ama onu bir milyar kere büyütülmüş olarak görebilseydik, kendi bakımından onun sürekli değiştiğini görürdük: moleküller yüzeyi terk etmekte ve geri gelmektedirler." [4]

Bu fikir diyalektik için o kadar temeldir ki, Marx ve Engels hareketi maddenin en temel ayırt edici özelliği saydılar. Birçok durumda olduğu gibi, bu diyalektik kavrayış da Aristoteles tarafından önceden haber verilmişti: "Bu nedenle ... «doğanın» ilk ve

temel anlamı, kendilerinde ... hareket ilkesini barındıran şeylerin özüdür.” [5] Bu anlayış, bir dış “kuvvet” tarafından eylemsiz bir kütleye aktarılan bir şey olarak tasarlanan mekanik bir hareket anlayışı değil, öz devinimli bir şey olarak tasarlanan tamamen farklı bir madde anlayışıdır. Onlar için madde ve hareket (enerji) bir ve aynı şeydi, aynı fikrin iki ifade biçimi. Bu fikir Einstein’ın madde ve enerjinin denkliği teorisi tarafından parlak biçimde doğrulanmıştır. Engels’in açıkladığı gibi:

Maddenin varoluş tarzı, onun doğasından gelen niteliği olarak tasavvur edilen en genel anlamda hareket, basit yer değiştirmeden düşünmeye kadar evrende gerçekleşen tüm değişim ve süreçleri kavrar. Hareketin doğasının incelenmesi için, elbette bu hareketin en aşağı, en basit biçimlerinden başlamak ve bunları daha yüksek ve karmaşık biçimleri açıklamadan önce kavramayı öğrenmek zorunludur. [6]

“Her Şey Akar”

Her şey sürekli bir hareket halindedir, nötrinolardan süper-kümelere kadar. Yerin kendisi, güneşin etrafında yılda bir kez ve kendi etrafında günde bir kez dönmek suretiyle sürekli hareket halindedir. Güneş de kendi etrafında 26 günde bir kez dönmekte ve galaksimizdeki diğer yıldızlarla birlikte 230 milyon yılda galaksiyi dolaşmaktadır. Daha büyük yapıların (galaksi kümelerinin) da bir tür büyük dönme hareketi yapıyor olmaları muhtemeldir. Bu, atomların değişen hızlarla birbiri etrafında dönen molekülleri oluşturduğu atomik seviyeye varıncaya değin, maddenin bir karakteristiği olarak görünmektedir. Atomun içinde de elektronlar* çekirdeğin etrafında çok büyük hızlarla dönmektedirler.

Elektronun iç spin olarak bilinen bir özelliği vardır. Buna göre o adeta kendi ekseni etrafında sabit bir hızla dönmekte ve elektron o haliyle ortadan kaldırılmadıkça durdurulamamakta ya da değiştirilememektedir. Eğer elektronun spini arttırılırsa, özelliklerini öyle keskin biçimde değiştirir ki, tamamen farklı bir parçacık üreterek nitel bir değişime yol açar. Açısal momentum olarak bilinen nicelik –dönen bir sistemin kütle, büyüklük ve hızının bileşik bir ölçüsü– elementer parçacıkların spinlerini ölçmek için kullanılmaktadır. Spinin kuantalaşması ilkesi atomaltı düzeyde temeldir, ama makroskobik dünyada da mevcuttur. Ne var ki, etkisi o kadar sonsuz ölçüde küçüktür ki, kaale alınmaz. Atomaltı parçacıklar dünyası, hiçbir şeyin asla kendisi olarak kalmadığı sürekli bir hareket ve uyarılmışlık durumundadır. Parçacıklar sürekli olarak karşıtlarına dönüşmekte, öyle ki, zamanın verili herhangi bir anında onların özdeşliğini iddia etmek bile imkânsız olmaktadır. Nötronlar protonlara, protonlar da nötronlara duraksamasız bir kimlik değiş-tokuşuyla dönüşmektedirler.*

Engels diyalektiği “hareketin ve doğanın, insan toplumunun ve düşüncesinin gelişiminin en genel yasalarının bilimi” olarak tanımlamaktadır. *Anti-Dühring*’ de ve

Doğanın Diyalektiği'nde en temel üç tanesinden başlayarak, diyalektiğin yasalarının bir dökümünü vermektedir:

1) Niceliğin niteliğe dönüşmesi ve tersi yasası;

2) Karşıtların karşılıklı iç içe geçmesi yasası, ve

3) Yadsımanın yadsınması yasası.

İlk bakışta bu sav aşırı derecede çetin görünebilir. Bu kadar genel bir uygulaması olan yasalar geliştirmek gerçekten mümkün müdür? Sadece toplumun ve düşüncenin değil, bizzat doğanın da işleyiş mekanizmalarının altında yatan ve kendini yineleyen bir desen [patern] olabilir mi? Tüm bu itirazlara rağmen, bu tür desenlerin gerçekten de varolduğu ve her düzeyde, her biçimde sürekli olarak su yüzüne çıktığı gitgide daha açık hale gelmektedir. Atomaltı parçacıklardan popülasyon çalışmalarına kadar çeşitli alanlardan elde edilen ve diyalektik materyalizm teorisine giderek daha büyük ağırlık kazandıran artan sayıda örnek var.

Diyalektik düşüncenin temel noktası, onun değişimi ve hareketi temel alması değil, hareketi ve değişimi çelişki temeline dayanan olgular olarak görmesidir. Geleneksel biçimsel mantık çelişkiyi kapı dışarı ederken, diyalektik düşünce onu kucaklar. Çelişki tüm varlığın temel bir özelliğidir. Maddenin ta derininde yatar. Tüm hareketin, değişimin, yaşamın ve gelişmenin kaynağıdır. Bu fikri dile getiren diyalektik yasa, karşıtların birliği ve iç içe geçmesi yasasıdır. Diyalektiğin üçüncü yasası olan yadsımanın yadsınması yasası, gelişme anlayışını dile getirir. Bu yasa, süreçlerin sürekli olarak kendilerini tekrarladıkları kapalı bir çember yerine, art arda gelen çelişkilerden oluşan hareketin, gerçekte basitten karmaşığa, alçaktan yükseğe doğru bir gelişmeye yol açtığına dikkat çeker. Görüntü tersine olmasına rağmen, süreçler kendilerini tıpatıp tekrarlamazlar. Bunlar, çok şematik bir özetle, diyalektiğin en temel üç yasasıdır. Bunlardan çıkan ve parça ve bütün, biçim ve içerik, sonlu ve sonsuz, çekme ve itme vb. arasındaki ilişkilere dair bir dizi ek önermeler de vardır. Bunları ele almaya çalışacağız. Nicelik ve nitelikle başlayalım.

Nicelik ve Nitelik

Niceliğin niteliğe dönüşmesi yasası, maddenin atomaltı düzeydeki en küçük parçacıklarından, insanın bildiği en büyük olgulara kadar son derece geniş bir uygulama alanına sahiptir. Her türden görünümde ve her düzeyde bunu görmek mümkündür. Yine de bu çok önemli yasa layık olduğu kabulü görmeyi beklemektedir. Bu diyalektik yasa, her dönemeçte kendisini zorla dikkatimize sunmaktadır. Niceliğin niteliğe dönüşümü, zaman zaman şakalar biçiminde bazı paradoksları göstermek için onu kullanan Megaralı Yunanlılar tarafından biliniyordu. Örneğin, "kel kafa" ve "tahıl

yığını”: bir saç telinin eksilmesi kel kafa anlamına gelir mi, ya da bir tahıl tanesi bir yığın eder mi? Cevap hayırdır. Peki bir tane daha? Cevap yine hayırdır. Sonra soru, bir tahıl yığını ve bir kel kafa oluşana kadar tekrarlanır. Burada karşımıza çıkan şey, nitel bir değişime yol açmak için güçsüz olan tek tek küçük değişikliklerin, belirli bir noktada tam da bunu yaptıklarını, yani niceliğin niteliğe dönüştüğünü gösteren çelişkidir.

Belirli koşullarda küçük değişikliklerin bile büyük değişimlere yol açabileceği fikri, her türden deyiş ve atasözlerinde ifadesini bulmuştur. Örneğin: “devenin belini kıran saman tanesi”, “çok el iş hafifletir”, “damlaya damlaya taş aşınır” vb. Niceliğin niteliğe dönüşümü yasası, Troçki’nin belirttiği gibi, birçok biçimde halkın bilincine sinmiştir:

*Her birey, pek çok durumda, bilinçsiz olarak şu ya da bu ölçüde diyalektikçidir. Her ev kadını bir parça tuzun çorbaya lezzet katacağını, ama biraz daha fazlasının onu içilmez hale getireceğini bilir. Dolayısıyla, cahil bir köylü kadın çorba pişirirken, niceliğin niteliğe dönüşümüne dair Hegelci yasaya uyar. Gündelik hayattan buna benzer nitelikte sonsuz örnek verilebilir. Hatta hayvanlar bile kendi pratik çıkarsamalarını sadece Aristocu kıyas*** *temelinde değil, aynı zamanda Hegelci diyalektik temelinde yaparlar. Böylelikle bir tilki, dört ayaklıların ve kuşların besleyici ve lezzetli olduklarının farkındadır. Bir yabani tavşan ya da küçük tavşan, ya da bir tavuk gördüğünde tilki şu sonuca varır: bu belirli yaratık lezzetli ve besleyici türden, ve avın üstüne atlar. Her ne kadar tilkinin Aristoteles’i asla okumamış olduğunu varsaysak da, burada tam bir kıyas söz konusudur. Gelgelelim aynı tilki kendisinden daha büyük boyutlu bir hayvanla, meselâ bir kurtla ilk karşılaşmasında çabucak niceliğin niteliğe dönüştüğü sonucuna varır ve kaçmaya başlar. Tilkinin bacaklarının, tamamen bilinçli olmasalar da, Hegelci eğilimlerle donatıldığı besbellidir.*

Bütün bunlar, düşünme yöntemimizin, hem biçimsel hem de diyalektiğin, aklımızın keyfi kurguları olmayıp, daha ziyade bizzat doğada bulunan gerçek iç ilişkilerin ifadeleri olduğunu, geçerken, kanıtlıyor. Bu anlamda “bilinçsiz” diyalektik tüm evrene sinmiştir. Ama doğa burada durmadı. Doğanın iç ilişkileri tilkilerin ve insanların bilinç diline çevrilene kadar pek çok gelişme oldu ve o zaman insan, bu bilinç biçimlerini genelleştirebildi ve onları mantıksal (diyalektik) kategorilere dönüştürebildi ve böylelikle çevremizdeki dünyayı daha derinlemesine inceleme olanağı yarattı. [7].

Önemsiz görünmelerine rağmen bu örnekler dünyanın işleyiş tarzı hakkında derin bir hakikati göstermektedirler. Tahıl yığını örneğini alın. Kaos teorisine ilişkin en son araştırmalardan bazıları, bir dizi küçük değişimin kütlevi ölçekte bir durum değişikliğine yol açtığı kritik nokta üzerine odaklanmıştır. (Modern terminolojide buna “kaosun eşiği” deniyor.) Danimarka doğumlu fizikçi Per Bak’ın “kendi kendini örgütleyen kritiklik” üzerine çalışması, doğanın pek çok düzeyinde meydana gelen ve

kesin olarak niceliğin niteliğe dönüşümü yasasına tekabül eden derin süreçleri gözde canlandırmak için, tam da kum tepesi örneğini kullanmaktadır.

Kum yığını bunun örneklerinden birisidir; Megaralıların tahıl yığınına tamı tamına benzeyen bir örnek. Düz bir yüzey üzerine kum tanelerini bırakıyoruz. Deney, hem masa üzerine yığılan gerçek kumla, hem de bilgisayar simülasyonlarıyla defalarca yapılmıştır. Kum taneleri küçük bir piramit oluşturana kadar, bir süre için yalnızca üst üste yığılırlar. Bu noktaya bir kez ulaşıldığında, ilâve her tane, ya yığının üstünde bir oturma yeri buluyor ya da diğer tanelerin bir çığ biçiminde düşmesine sebebiyet verecek şekilde yığının bir yanına doğru dengesini yitiriyor. Diğer tanelerin nasıl denge bulduğuna bağlı olarak, çığ çok küçük bir çığ da olabilir, kendisiyle beraber çok sayıda taneyi sürükleyen yıkıcı bir çığ da olabilir. Kum yığını bu kritik noktaya ulaştığında, tek bir tane bile tüm çevresini dramatik bir biçimde etkilemeye muktedir hale gelir. Görünüşte önemsiz olan bu örnek, depremlerden evrime, borsa krizlerinden savaşlara, geniş bir uygulama alanıyla birlikte mükemmel bir "kaos kıyısı modeli" sunar.

Fazla kum yanlardan kayarken kum yığını büyür. Tüm fazla kum düştüğünde, elde kalan kum yığınına "kendi kendini örgütlemiş" denir. Başka deyişle, hiç kimse onu bilinçli olarak bu şekle sokmamıştır. O, yüzeyindeki kum tanelerinin alenen kararlı olduğu bir *kritiklik* durumuna ulaşıncaya kadar, kendi iç yasalarına göre "kendisini örgütlemektedir". Bu kritik durumda tek bir kum tanesinin dahi eklenmesi öngörülemez sonuçlara yol açabilmektedir. Bu kum tanesi sadece küçük bir kaymaya yol açabileceği gibi, katastrofik bir toprak kayması ve yığının yok olmasıyla sonuçlanan zincirleme bir reaksiyonu da tetikleyebilir.

Per Bak'a göre olaya matematiksel bir ifade verilebilir. Buna göre, verili büyüklükte bir çığın ortalama frekansı, bu büyüklükle üstel olarak ters orantılıdır. Per Bak aynı zamanda, zincirleme reaksiyonun bir nükleer patlamaya doğru geçiş yaptığı nokta olan plutonyumun kritik kütlesinde olduğu gibi, "üstel" davranışın doğada son derece yaygın olduğuna dikkat çekiyor. Kritik-altı düzeyde, plutonyumdaki zincirleme reaksiyon sönerken, kritik-üstü bir kütle patlayacaktır. Benzer bir olay depremlerde görülebilir; burada, yerkabuğundaki bir fayın iki kenarında yer alan kayalar, kayarak kopmaya hazır oldukları bir noktaya ulaşırlar. Fay bir dizi küçük ve büyük kaymalar geçirir ki, bunlar, sonunda bir deprem halinde boşalan gerilmeyi bir süre için kritik noktada tutarlar.

Her ne kadar kaos teorisinin savunucuları bunun bilincinde değilmiş gibi görünüyorlarsa da, tüm bu örnekler, niceliğin niteliğe dönüşümü yasasının somut uygulamalarıdır. Hegel, küçük nicel değişimlerin belirli bir noktada nitel bir sıçramaya yol açtığı, nicel ilişkilerin düğümlü ölçü çizgisini* keşfetti. Normal açık hava basıncında 100°C'de kaynayan su örneği sık sık verilir. Sıcaklık kaynama noktasına yaklaşsa da, ısıdaki artış su moleküllerinin derhal birbirlerinden kopup ayrılmalarına

sebep olmaz. Kaynama noktasına erişene kadar su hacmini korur ve moleküller arasındaki çekim nedeniyle su olarak kalır. Ne var ki, sıcaklıktaki sürekli değişim, moleküllerin hareketini arttırma etkisini doğurur. Atomlar arasındaki boşluk, çekim kuvvetinin molekülleri bir arada tutmakta yetersiz kaldığı noktaya kadar kademeli olarak artar. Tam 100°C'de, ısıdaki herhangi bir artış, moleküllerin buhar oluşturarak birbirlerinden kopmalarına sebep olur.

Aynı süreç ters olarak da görülebilir. Su 100°C'den 0°C'ye soğutulurken, kademeli olarak pelte ve jel kıvamından geçip, sonra katı hale varmaz. Isı çekildikçe, atomların hareketi, 0°C'de moleküllerin belirli bir kalıba –buz– hapsolduğu kritik noktaya ulaşıncaya kadar kademe kademe yavaşlar. Katı ile sıvı arasındaki fark herkes tarafından kolayca anlaşılır. Su, yıkama ve susuzluğu giderme gibi belirli amaçlar için kullanılabilirken buz kullanılamaz. Teknik olarak konuşacak olursak, farklılık, katıda atomların kristal bir yapı oluşturmalarıdır. Atomlar birbirinden uzak gelişigüzel konumlara sahip değildirler, kristalin bir yüzündeki atomların konumu diğer yüzdekiler tarafından belirlenir. Bu yüzden elimizi suyun içinde özgürce hareket ettirebilmekteyiz. Buna karşın buz bir katıdır ve direnç gösterir. İşte burada nicel değişimlerin birikiminden doğan nitel bir değişimi, bir hal değişimini tasvir ediyoruz. Bir su molekülü görece basit bir şeydir: atom fiziğinin iyi bilinen denklemleri uyarınca iki hidrojen atomuna bağlanan bir oksijen atomu. Ne var ki, bu moleküller çok sayıda bir araya geldiğinde, tek başlarına hiçbirinin sahip olmadığı bir özellik kazanırlar: sıvı olma özelliği. Bu özellik denklemlerden çıkmaz. Karmaşıklığın dilinde, sıvı olma özelliği bir "yeni gelişen" olgudur.

Örneğin bu su moleküllerini biraz soğutun; 32°F'ye gelindiğinde bunlar aniden birbirleri üzerine gelişigüzel yuvarlanmayı bırakırlar. Bunun yerine, kendilerini buz olarak bilinen düzenli kristal dizilime hapsederek bir "faz geçişine" uğrarlar. Ya da eğer tersini yapar ve sıvıyı ısıtırsanız, yuvarlanan bu aynı su molekülleri aniden koparak birbirlerinden ayrılır ve su buharına doğru bir faz geçişine uğrarlar. Hiçbir faz geçişi tek bir molekül için bir anlam ifade etmez. [8]

"Faz geçişi" ibaresi ne eksik ne fazla nitel bir sıçramadır. Benzer süreçler, hava durumu, DNA molekülleri* ve zihnin kendisinde de görülebilir. Bu sıvı olma niteliği, bizim günlük deneyimimiz temelinde gayet iyi bilinir. Fizikte de sıvıların davranışı iyi anlaşılmıştır ve bir dereceye kadar mükemmelen öngörülebilmektedir. Akışkanların (gazlar ve sıvılar) hareket yasaları, iyi tanımlanmış ve öngörülebilir olan pürüzsüz *laminer* akış ile en iyi durumda yaklaşık olarak ifade edilebilen *türbülanslı* akış arasında açık biçimde ayrım yapar. Bir nehir rıhtımı etrafındaki suyun akışı, şayet hareket yavaşsa, normal akışkan denklemlerinden hassas biçimde öngörülebilir. Akış hızını arttırarak anafor ve girdaplara sebep olsak bile suyun davranışını öngörmek hâlâ mümkündür. Ama hız belirli bir noktanın ötesinde arttırılacak olursa, anaforların ne zaman oluşacağını öngörmek ya da suyun davranışı hakkında gerçekten herhangi bir şey söylemek imkânsız hale gelecektir. Suyun davranışı *kaotik* olmuştur.

Mendeleyev'in Periyodik Tablosu

Maddedeki nitel değişimlerin varlığı, insanların bilim hakkında düşünmeye başlamalarından çok önce bilinmekle beraber, atom teorisinin atılımına kadar gerçek anlamda anlaşılmamıştı. Önceleri fizik, katıdan sıvıya ve sıvıdan gaza hal değişimlerini, nedenini tam olarak bilmeksizin, olagelen şeyler olarak görüyordu. Bu olgular ancak şimdi yeterince anlaşılmaktadır.

Kimya bilimi 19. yüzyılda ileri doğru büyük adımlar attı. Çok sayıda element keşfedildi. Ama, günümüz parçacık fiziğindekine benzer biçimde bir kaos hüküm sürüyordu. Düzeni sağlayan, 1869'ta Alman kimyacı Julius Meyer'le işbirliği halinde *elementlerin periyodik tablosunu* (böyle deniyordu, çünkü bu tablo benzer kimyasal özellikleri periyodik olarak tekrarlı gösteriyordu) geliştiren büyük Rus bilimci Dimitri İvanoviç Mendeleyev oldu.

Atomik ağırlıkların varlığı 1862'de Cannizzaro tarafından keşfedilmişti. Ama Mendeleyev'in dehası, elementlere salt nicel bir bakış açısıyla yaklaşmamasından ileri geliyordu; yani farklı atomlar arasındaki ilişkiyi yalnızca ağırlık bakımından görmüyordu. Şayet öyle yapsaydı, büyük keşfini asla yapamazdı. Salt nicel bakış açısından, örneğin, periyodik tabloda tellür elementinin (atom ağırlığı = 127,61) iyottan (atom ağırlığı = 126,91) sonra gelmesi gerekirdi; oysa Mendeleyev onu, çok daha benzediği selenyumun altına ve iyodun önüne yerleştirmiş, iyodu da ilgili elementin, yani bromun altına yerleştirmiştir. X-ışınlarının araştırılması onun yaptığı sıralamanın doğru olduğunu göstermiş ve böylece Mendeleyev'in yöntemi 20. yüzyılda kanıtlanmıştır. Tellür için yeni atom numarası 52'ye konurken, iyodunki 53'e konmuştur.

Mendeleyev'in periyodik tablosunun tamamı, elementlerdeki nitel farkları atom ağırlıklarındaki nicel farklardan çıkarsayarak, nicelik ve nitelik yasasına dayanmaktadır. Zamanında bu Engels tarafından fark edilmişti:

Son olarak, Hegel yasası sadece bileşik maddeler için değil, bizzat kimyasal elementler için de geçerlidir. Şimdi biliyoruz ki, "elementlerin kimyasal özellikleri onların atom ağırlıklarının periyodik bir fonksiyonudur" ... ve bu yüzden onların niteliği atom ağırlıklarının niceliği tarafından belirlenmiştir. Ve bunun sınaması parlak biçimde yapılmıştır. Mendeleyev, atom ağırlıklarına göre düzenlenen ilintili elementler dizisi içinde, keşfedilmesi gereken yeni elementler olduğunu gösteren çeşitli boşlukların varlığını kanıtladı. Bu bilinmeyen elementlerden birisinin genel kimyasal özelliklerini tarif etti. Bu elementi, alüminyumla başlayan aynı dizide ondan sonra geldiği için eka-alüminyum olarak adlandırdı ve onun yaklaşık spesifik ve atomik ağırlığını öngördü. Birkaç yıl sonra Lecoq de Boisbaudran bu elementi gerçekten keşfetti ve Mendeleyev'in öngörüleri yalnızca çok küçük sapmalarla doğru

çıktı. Eka-alüminyum galyumda hakikat buldu... Hegel'in niceliğin niteliğe dönüşümü yasasını –bilinçsiz olarak– uygulayan Mendeleyev olağanüstü bir bilimsel başarı elde etti, öyle ki, bunu Leverrier'in o zamana kadar bilinmeyen Neptün gezegeninin yörüngesini hesap etmesiyle aynı kefeye koymak çok cüretkârca olmaz. [9]

Kimya hem nicel hem nitel karakterde değişimleri, hem safhalı değişimleri hem hal değişimlerini içerir. Genellikle sıcaklık ve basınç değişimleriyle ilgili olan, gaz, sıvı ve katı arasındaki hal değişimlerinde bunu açıkça görmek mümkündür. Engels *Anti-Dühring*'de, kimyada nicel olarak element ilâve etmenin, nasıl nitel olarak farklı maddeler doğurduğuna dair bir dizi örnek verir. Engels'in zamanından bu yana kimyada kullanılan adlandırma sistemi değişti. Ama niceliğin niteliğe dönüşümü yasası aşağıdaki örnekte kesin biçimde ifade bulmaktadır:

CH_2O_2	formik asit	kaynama noktası	100°	erime noktası	1°
$C_2H_4O_2$	asetik asit	kaynama noktası	118°	erime noktası	17°
$C_3H_6O_2$	propiyonik asit	kaynama noktası	140°	erime noktası	--
$C_4H_8O_2$	ütirik asit	kaynama noktası	162°	erime noktası	--
$C_5H_{10}O_2$	valeriyanik asit	kaynama noktası	175°	erime noktası	--

Ve, yalnızca 80°de eriyen ve ayrışmaksızın buharlaşmadığı için kaynama noktası olmayan $C_{30}H_{60}O_2$*'ye (melisik asit) kadar böyle gider.* [10]

Gazların ve buharların incelenmesi kimyanın özel bir dalını oluşturur. Kimyanın büyük İngiliz öncüsü Faraday, sürekli gazlar dediği altı gazı sıvılaştırmanın imkânsız olduğunu düşünüyordu: hidrojen, oksijen, nitrojen, karbon monoksit, azot ve metan. Ama 1877'de İsviçreli kimyacı R. Pictet oksijeni 500 atmosfer basınç altında, –140°C'de sıvılaştırmayı başardı. Sonra nitrojen, hidrojen ve karbon monoksit de daha düşük sıcaklıklarda sıvılaştırıldılar. 1900'de hidrojen –240°C'de sıvılaştırıldı, hatta daha düşük sıcaklıkta katılaştırıldı da. Son olarak, en zorlusu olan helyumun sıvılaştırılması –255°C'de başarıldı. Bu keşiflerin önemli pratik uygulamaları oldu. Sıvı hidrojen ve oksijen şimdi büyük ölçekte roketlerde kullanılmaktadır. Niceliğin niteliğe dönüşümü yasası, sıcaklık değişimlerinin önemli özellik değişimlerine yol açması olgusuyla göz önüne serilmektedir. Süperiletkenlik olgusunun anahtarı buradadır. Başta civa olmak üzere bazı maddelerin, süper-soğutma yoluyla, elektrik akımına karşı hiçbir direnç göstermediği kanıtlanmıştır.

Aşırı düşük sıcaklıkların incelenmesi, 19. yüzyılın ortalarında, –273°C olarak hesapladığı mutlak sıfır (olası en düşük sıcaklık) kavramını ortaya koyan İngiliz William (sonradan Lord) Kelvin tarafından geliştirildi. Kelvin bu sıcaklıkta moleküllerin enerjisinin sıfıra düşeceğini düşünüyordu. Bu sıcaklık bazen sıfır Kelvin olarak da anılmakta ve çok düşük sıcaklıkları ölçmek maksadıyla oluşturulan bir skalanın temeli olarak kullanılmaktadır. Ne var ki, mutlak sıfırda dahi hareket bütünüyle ortadan kalkmamaktadır. Hâlâ ortadan kaldırılamayan bir miktar enerji vardır. Pratik amaçlar için enerjinin sıfır olduğu söylenir, ama gerçek durum böyle değildir. Madde ve hareket, Engels'in işaret ettiği gibi, kesinlikle birbirinden ayrılamaz; "mutlak sıfırda" bile.

Bugünlerde inanılmaz derecede düşük sıcaklıklara rutin biçimde erişilmektedir ve bu sıcaklıklar süperiletkenlerin üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. Civa tam olarak 4,12° Kelvin (K) sıcaklıkta, kurşun 7,22°K'de, kalay 3,73°K'de, alüminyum 1,20°K'de, uranyum 0,8°K'de, titanyum 0,53°K'de süperiletken olmaktadır. 1400 kadar element ve alaşım bu niteliği göstermektedir. Sıvı hidrojen 20,4°K'de kaynamaktadır. Mutlak sıfırda dahi dondurulamayan tek madde olarak bilinen helyum, süperakışkanlık olarak bilinen özelliğe sahip tek maddedir. Ama burada da sıcaklık değişimi nitel sıçramalara yol açmaktadır. 2,2°K'de helyumun davranışı öyle temel bir değişime uğrar ki, bu sıcaklığın üzerindeki sıvı helyumdan (helyum-1) onu ayırmak için helyum-2 ifadesi kullanılır. Mutlak sıfırın erişilmez olduğu düşünülse de, yeni teknikler kullanılarak 0,000001°K'e kadar düşük sıcaklıklara ulaşılmıştır.

Şu ana kadar laboratuvardaki ve sanayideki kimyasal değişimler üzerinde yoğunlaştıysak da, bu değişimlerin doğada çok daha büyük ölçekte gerçekleştiği unutulmamalıdır. Saflığı bozan unsurlar bir kenara bırakılırsa, kömür ve elmasın kimyasal bileşimi aynıdır: karbon. Fark, belirli bir noktada kömürün muhtevasını bir düşesin kolyesine dönüştüren devasa basınçtan kaynaklanır. Sıradan grafiti elmasa çevirmek için, uzun süre boyunca uygulanan en az 10.000 atmosferlik basınç gerekmektedir. Bu süreç doğal olarak yerin altında gerçekleşmektedir. 1955'te dev tekel GEC, 2500°C sıcaklık ve 100.000 atmosfer basınç altında grafiti elmasa çevirmeyi başardı. Aynı sonuca 1962'de, bir katalizör yardımı olmaksızın grafiti elmasa doğrudan çeviren 5000°C sıcaklık ve 200.000 atmosfer basınçla ulaşıldı. Bunlar düşeslerin boyunlarını süslemek için değil, sanayide çeşitli nesneleri kesmek gibi üretici amaçlar için kullanılan sentetik elmaslardır.

Faz Geçişleri

En önemli inceleme alanlarından biri, maddenin katıdan sıvıya, sıvıdan buhara; ya da mıknatıssızlıktan mıknatıslılığa; yahut iletkenden süperiletkene dönüştüğü kritik noktayı oluşturan ve faz *geçişleri* olarak bilinen olguyla ilgilidir. Tüm bu süreçler

farklıdır, oysa şimdi bunların benzer oldukları kuşkuya yer bırakmayacak şekilde saptanmıştır, öyle ki, bu deneylerin birisine uygulanan matematik diğerlerine de uygulanabilmektedir. James Gleick'ın aşağıdaki satırlarının gösterdiği gibi, bu nitel sıçramanın çok açık bir örneğidir:

Çoğunlukla kaosta da olduğu gibi, faz geçişleri makro düzeyde öyle birtakım davranış biçimleri içerir ki, mikro düzeydeki ayrıntılara bakarak bunları öngörmek pek kolay olmaz. Katı bir cisim ısıtıldığında eklenen enerjinin etkisiyle molekülleri titreşir. Moleküller aralarındaki bağlara rağmen dışarıya doğru itişirler ve maddeyi genleşmek zorunda bırakırlar. Isı arttıkça genleşme de artar. Ancak, belirli bir sıcaklık ve basınca erişince, değişme birdenbire ani ve süreksiz hale döner. İp önceleri uzamaktayken şimdi kopar. Kristal şekil erir ve moleküller birbirinden uzağa kayar. Bunlar, katı cisimlerin hiçbir niteliğinden çıkarılması mümkün olmayan yasalara, akışkan cisimlerin yasalarına riayet ederler. Atomun ortalama enerjisi hemen hemen değişmemiş, fakat malzeme –şimdi bir sıvı, bir mıknatıs ya da bir süperiletken haline gelmiş– yepyeni bir âleme dahil olmuştur. [11]

Büyük ölçekli olayları açıklamak için gayet yeterli olan Newton dinamiği, atomik boyutlarda işlemez. Gerçekten, klasik mekanik, yüksek hızlarla ve atomaltı düzeyde gerçekleşen süreçlerle ilgili olmayan birçok işlem için hâlâ geçerlidir. Bilimde nitel bir sıçramayı temsil eden kuantum mekaniği ile bir başka bölümde ayrıntılı olarak ilgileneceğiz. Onun klasik mekanikle ilişkisi, basit matematikle yüksek matematiğin ilişkisine, diyalektikle biçimsel mantığın ilişkisine benzer. Radyoaktif dönüşüm, maddenin enerjiye dönüşümü gibi klasik mekaniğin açıklayamadığı olguları açıklayabilen kuantum mekaniği, daha önce çözülemeyen sorunları çözmeye muktedir teorik kimya örneğinde olduğu gibi, yeni bilim dallarının oluşmasına yol açtı. Metallerin mıknatıslık özelliğine ilişkin teori, elektriğin metaller içindeki akışıyla ilgili parlak buluşları olanaklı hale getiren temel bir dönüşüm geçirdi. Yeni bakış açısı bir kez kabul edildikten sonra, bir dizi teorik güçlük bertaraf edilmesine rağmen, sonuçları tam da geleneksel düşünüş tarzıyla ve biçimsel mantık yasalarıyla kafa kafaya tokuştuğu için, uzun zaman inatçı bir direnişle karşılaştı.

Modern fizik, nicelik ve nitelik yasasıyla başlayarak, diyalektiğin yasaları için zengin örnekler sunmaktadır. Elektromanyetik dalganın farklı türleri ve bunların frekansları (yani titreşim hızları) arasındaki ilişkiyi alalım örneğin. Engels'in de çok ilgilendiği Maxwell'in çalışması, elektromanyetik dalgaların ve ışık dalgalarının aynı türden olduğunu gösterdi. Daha sonra kuantum mekaniği durumun çok daha karmaşık ve çelişkili olduğunu göstermesine rağmen, düşük frekanslarda dalga teorisi geçerliliğini korumaktadır.

Farklı dalgaların özellikleri saniyedeki salınım sayısıyla belirlenmektedir. Fark, titreşim hızlarını ifade eden dalga frekanslarında, dolayısıyla saniyedeki titreşim sayısındadır. Bu da demektir ki, nicel değişimler farklı türden dalga sinyallerine yol

açmaktadır. Renklerin diline tercüme ettiğimizde, kırmızı ışık düşük frekanslı ışık dalgalarını temsil etmektedir. Titreşim arttırılırsa renk portakal sarısına, daha sonra mora döner, sonra da görünmez mor ötesi ve X ışınları ve son olarak gama ışınları bölgesine geçilir. Eğer alt uçta süreci tersine işletirsek, kızıl ötesi ve ısı ışınlarından radyo dalgalarına doğru ilerleriz. O halde, yüksek ya da düşük frekansa bağlı olarak, aynı olgu kendisini farklı biçimlerde dışavurmaktadır. Nicelik niteliğe dönüşmektedir.

Elektromanyetik Spektrum

Frekans (titreşim/sn)	***Dalga Türü***	***Kaba davranış özelliği***
10^{2}	elektrik sinyali	alan
5×10^{5}-10^{6}	radyo yayını	dalga
10^{8}	FM-TV	dalga
10^{10}	radar	dalga
5×10^{14}-10^{15}	ışık	dalga
10^{18}	X-ışınları	parçacık
10^{21}	y-ışınları, nükleer	parçacık
10^{24}	y-ışınları, "yapay"	parçacık
10^{27}	y-ışınları, kozmik ışınlarda	parçacık

Kaynak: R. P. Feynman, *Lectures on Physics*, 2. bölüm, s. 7, Tablo 2-1.

Organik ve İnorganik

Nicelik ve nitelik yasası, modern fiziğin en tartışmalı yönlerinden biri olan ve başka bir bölümde daha ayrıntılı olarak inceleyeceğimiz sözde "kesinsizlik ilkesine" de ışık tutmaktadır. Tek bir atomaltı parçacığın tam konumu ve hızını bilmek imkânsızsa da, çok büyük sayılarda parçacığın davranışını büyük bir kesinlikle öngörmek mümkündür. Bir örnek daha vermek gerekirse: radyoaktif atomlar ayrıntılı bir öngörüyü olanaksız kılacak şekilde bozunurlar. Oysa çok sayıda atom istatistiki olarak o denli güvenilir bir hızda bozunur ki, bilimciler tarafından dünyanın, güneşin ve yıldızların yaşını hesaplamak için "doğal" saatler olarak kullanılırlar. Atomaltı parçacıkların davranışlarına hükmeden yasaların, "normal" düzeyde işleyen yasalardan farklı olması gerçeği, tek başına niceliğin niteliğe dönüşümünün bir örneğidir. Küçük ölçekteki olayların yasalarının geçerli olmaktan çıktığı kesin nokta, 1900 yılında Max Planck tarafından ortaya konulan *etki kuantumuyla* tanımlandı.

Koşulların dizilişi, belirli bir noktada, inorganik maddenin organik maddeye yol açtığı nitel bir sıçramaya sebep olur. İnorganik maddeyle organik madde arasındaki fark yalnızca görelidir. Modern bilim ikincinin birincisinden nasıl çıktığını tam olarak keşfetme yolunda hayli ilerlemiştir. Yaşamın kendisi atomların belirli bir tarzda örgütlenmesinden ibarettir. Hepimiz atomların bir toplamıyız, ama "yalnızca" atomların bir toplamı değil. Genlerimizin şaşırtıcı karmaşıklıktaki dizilişi içinde sonsuz sayıda olanaklar var. Her bireyin bu olanakları azami ölçüde geliştirmesini sağlama görevi sosyalizmin gerçek görevidir.

Moleküler biyologlar şu anda bir organizmanın tam DNA dizilişini biliyorlar, ama bundan, organizmanın, gelişimi sırasında kendisini nasıl inşa ettiğini çıkaramıyorlar. Tıpkı H_2O'nun yapısı hakkındaki bilginin, sıvı olma niteliğinin anlaşılmasını sağlayamaması gibi. Vücut kimyasallarının ve hücrelerinin analizi yaşamın formülünü vermeye yetmemektedir. Aynı şey zihnin kendisi için de geçerlidir. Sinir bilimciler beynin ne yaptığına dair çok büyük miktarda veriye sahiptirler. İnsan beyni, her biri diğerleriyle ortalama bin tane bağlantıya sahip on milyar nörondan oluşmaktadır. En hızlı bilgisayar saniyede bir milyar civarında işlem yapabilmektedir. Duvarda duran sineğin beyni aynı anda 100 milyar işlem yapmaktadır. Bu karşılaştırma, insan beyni ile en gelişmiş bilgisayar arasında bile ne kadar muazzam fark olduğu hakkında bir fikir verir.

İnsan beyninin muazzam karmaşıklığı, idealistlerin zihin olgusunu mistik bir haleye sarıp sarmalamaya kalkışmalarının nedenlerinden birisidir. Tek tek nöronlar, aksonlar ve sinapslar hakkındaki detaylı bilgiler düşünce ve duygu olgularını açıklamaya yeterli değildir. Ancak bunun mistik bir tarafı yoktur. Karmaşıklık teorisinin diliyle, hem zihin hem de yaşam *yeni gelişen olgulardır*. Diyalektiğin diliyle, nicelikten niteliğe sıçrama, bütünün, parçaların toplamından çıkarılamayacak ya da ona indirgenemeyecek nitelikler taşıdığı anlamına gelir. Hiçbir nöron kendi başına bilinçli değildir. Ama tüm nöronların ve bağlantılarının toplamı öyledir. Sinir ağları nonlineer [doğrusal olmayan] dinamik sistemlerdir. Bilinç dediğimiz olguyu doğuran, nöronlar arasındaki karmaşık faaliyet ve etkileşimlerdir.

Aynı şey, en değişik alanlardaki çok bileşenli sistemlerde çok büyük sayılarla görülebilir. Bath Üniversitesinde karınca kolonileri üzerine yapılan araştırmalar, tek tek karıncalarda görülmeyen davranışların bir kolonide nasıl ortaya çıktığını göstermiştir. Tek bir karınca, kendi başına bırakıldığında düzensiz aralıklarla yiyecek arayıp durarak gelişigüzel biçimde dolaşacaktır. Ancak, gözlem tüm bir karınca kolonisine yöneldiğinde, karıncaların kusursuz biçimde düzenli aralıklarla harekete geçtikleri derhal açığa çıkar. Bunun, emeklerinin verimini azami ölçüye çıkardığı düşünülmektedir: eğer hepsi bir arada çalışırlarsa, bir karıncanın başka biri tarafından yerine getirilmiş bir işi tekrarlama ihtimali yoktur. Bir karınca kolonisi seviyesinde koordinasyonun derecesi öyledir ki, bazı insanlar, onların bir koloniden ziyade tek bir

hayvan olduğunu düşünürler. Bu da yine, doğada, hayvan ve insan toplumunda çok çeşitli düzeylerde varolan ve ancak bütün ve parça arasındaki diyalektik ilişki bakımından anlaşılabilecek bir olgunun mistik sunuluşudur.

Türlerin evrimini göz önüne getirdiğimizde, niceliğin niteliğe dönüşümü yasasını iş başında görebiliriz. Biyolojinin terimleriyle belirli bir hayvan “soyu” ya da “ırkı” kendi içinde döllenme kapasitesiyle tanımlanır. Ama evrimsel değişimler bir grubu diğerinden uzaklaştırdıkça, artık kendi aralarında döllenemeyecekleri bir noktaya gelinir. Bu noktada yeni bir tür oluşmuştur. Paleontolog Stephen Jay Gould ve Niles Eldredge bu süreçlerin kimi zaman yavaş ve uzun süreli, kimi zaman da aşırı derecede hızlı olduklarını göstermişlerdir. Her iki biçimde, küçük değişimlerden oluşan tedrici bir birikimin, nasıl belirli bir noktada nitel bir değişimi tetiklediğini göstermektedirler. Bu biyologlar, ani değişim patlamalarıyla kesintiye uğrayan uzun denge dönemlerini tanımlamak için kesintili dengeler terimini kullanırlar. Bu fikir, Amerikan Doğa Tarihi Müzesinden Gould ve Eldredge tarafından 1972’de ileri sürüldüğünde, o zamana kadar Darvinci evrimi tedricilikle* eşanlamlı gören biyologlar arasında sert bir tartışmayı kışkırtmıştı.

Uzun bir dönem boyunca, evrimin böyle keskin değişimleri olanaksız kıldığı düşünülüyordu. Evrim yavaş, tedrici bir değişim olarak resmediliyordu. Ancak fosil kayıtları, eksik olmakla beraber, uzun tedrici evrim dönemlerinin, bazı türlerin kitlesel tükenişine ve bazılarının da hızlı yükselişine sahne olan şiddetli sıçramalarla kesintiye uğradığı son derece farklı bir resim sunuyorlar. Dinozorların yok oluşu bir meteorun sonucu olsun ya da olmasın, büyük yok oluşların çoğunun bundan kaynaklanması olasılığının son derece küçük olduğu görünmektedir. Meteor ya da kuyruklu yıldız çarpmaları dahil, dış olayların evrim sürecinde “kazalar” olarak rol oynayabilmeleri bir yana, evrimi kendi iç yasalarının bir sonucu olarak gören bir açıklama aramak gereklidir. Şimdi paleontologların çoğu tarafından desteklenen “kesintili denge” teorisi, Darvinciliğin eski tedrici yorumundan kesin bir kopuşu temsil etmekte ve evrimin, içinde uzun durgunluk dönemlerinin ani sıçramalar ve her türden katastrofik değişimler tarafından kesintiye uğradığı daha tam bir diyalektik resmini sunmaktadır.

Bu yasanın, çok geniş bir sahaya yayılan sonsuz sayıda örneği vardır. Şimdi, bu son derece önemli yasanın geçerliliğinden kuşku duymaya devam etmek mümkün müdür? Gerçekten onu gözardı etmeye ya da birbiriyle hiçbir ilişkisi olmayan çeşitli olaylara keyfi olarak uygulanan öznel bir buluş olarak üzerine bir çizik atmaya devam etmenin haklı tarafı var mıdır? Fizikte faz geçişlerinin araştırılmasının, görünüşte ilintisiz değişimlerin –sıvıların kaynaması ve metallerin mıknatıslanması– hepsinin aynı kurallara uyduğu sonucuna vardığını gördük. Niceliğin niteliğe dönüşümü yasasının gerçekten doğanın en temel yasalarından biri olduğunu, her türlü kuşku gölgesinin ötesinde açığa çıkaracak benzer bağlantıların saptanması sadece bir zaman meselesidir.

Bütün ve Parça

Biçimsel mantığa göre bütün, parçalarının toplamına eşittir. Ancak daha yakından bakıldığında bunun doğru olmadığı görülür. Canlı organizmalar örneğinde durum açıkça tersidir. Laboratuvarda kesilen ve kendisini oluşturan parçalara ayrılan bir tavşan artık bir tavşan değildir. Bu gerçek, kaos teorisi ve karmaşıklığın savunucuları tarafından kavranılmıştır. Kendi lineer [doğrusal] sistemleriyle klasik fizik, bütünün kesin olarak parçaların toplamı olduğunu kabul ederken, karmaşıklığın nonlineer mantığı, diyalektikle tam bir uyum içinde karşıt önermeyi savunur. Şöyle der Waldrop:

Bütün neredeyse her zaman kendi parçalarının toplamından büyük oranda fazladır. Ve bu özelliğin matematik ifadesi –bu sistemler matematik tarafından tanımlanabildiği ölçüde– nonlineer bir denklemdir: grafiği eğri olan bir denklem. [12]

Engels'in *Anti-Dühring*'de kimyadan verdiği nitel değişim örneklerini biraz önce alıntıladık. Bu örnekler geçerli olmakla birlikte, hiçbir surette bütün hikâyeyi anlatmazlar. Engels elbette kendi zamanının bilimsel bilgisiyle sınırlıydı. Bugün daha ileri gitmek mümkündür. Kimyadaki klasik atom teorisi, atomların daha büyük birliğe doğru her türlü bileşiminin, ancak bu atomların bir toplaşması olabileceği fikrinden, yani salt nicel bir ilişkiden yola çıkar. Atomların moleküller halinde birleşmesi basit bir yan yana gelme olarak görülüyordu. H_2O, H_2SO_4 vb. kimyasal formüller, bir molekül oluşturmak için yeni bir bileşime girdiklerinde bile atomların her birinin temel olarak değişmeden kaldığını ön varsayarlar.

Bu, bütünün yalnızca parçaların toplamı olduğunu ifade eden biçimsel mantığın düşünüş tarzını kesin biçimde yansıtıyordu. Böylece, moleküler ağırlığın ilgili atomların ağırlıkları toplamına eşit olması nedeniyle, salt nicel bir ilişkiye giren atomların bizatihi değişmeden kaldıkları varsayıldı. Ancak, bileşiklerin birçok özelliği bu şekilde belirlenemiyordu. Gerçekten, bileşiklerin kimyasal özelliklerinin çoğu kendilerini oluşturan elementlerin özelliklerinden ciddi ölçüde farklılaşmaktadır. Sözde "yan yana gelme ilkesi" bu değişimleri açıklamamaktadır. Bu bakış açısı, tek yanlı, yetersiz ve tek kelimeyle yanlıştır.

Modern atom teorisi bu fikrin yanlışlığını göstermiştir. Karmaşık yapıların daha temel faktörlerin bir toplaşması olarak açıklanması gerektiğini kabul etmekle beraber, bu elementler arasındaki ilişkilerin yalnızca pasif ve nicel ilişkiler değil, dinamik ve diyalektik ilişkiler olduğunu göstermiştir. Atomları oluşturan elementer parçacıklar sürekli olarak birbirinin içine geçmek suretiyle etkileşirler. Sabit varlıklar değildirler, her an hem kendileridirler hem başka bir şeydirler. İşte moleküllere, kendilerine has niteliği, özelliği ve belirli kimliği veren şey bütünüyle bu dinamik ilişkidir.

Bu yeni bileşim içinde, atomlar hem kendileridirler hem değildirler. Sırası geldiğinde kendisini oluşturan parçaların davranışını belirleyen, bütünüyle farklı bir varlık, farklı bir ilişki oluşturmak üzere dinamik bir tarzda birleşirler. Bu bakımdan, uğraştığımız şey yalnızca cansız bir "yan yana geliş", mekanik bir toplaşma değil, bir süreçtir. Bu yüzden bir varlığın doğasını anlamak için onu bireysel atomik bileşenlerine indirgemek bütünüyle yetersizdir. Onun dinamik iç etkileşimlerini anlamak, yani biçimsel değil diyalektik bir analize ulaşmak gereklidir.

David Bohm, kuantum mekaniğinin öznelci "Kopenhag yorumuna" karşı ayrıntılı bir teorik alternatif sunan birkaç kişiden biridir. Bohm'un açıkça diyalektik yöntemden etkilenmiş olan analizi, kuantum mekaniğinin köklü biçimde yeniden düşünülmesi gerektiğini ve bütünle parçalar arasındaki ilişkiye yeni bir bakış biçimini savunmaktadır. Bohm, kuantum teorisinin yaygın yorumunun, modern fiziğin yol açtığı devrimin ne kadar uzun erimli olduğu hakkında yeterli bir fikir vermediğine işaret etmektedir. Bohm şöyle diyor:

Gerçekten, bu yorum alan teorilerine uzatıldığında, yalnızca parçalar arasındaki iç etkileşmeler değil, aynı zamanda parçaların gerçek varoluşları da bütünün yasasından doğmuş görülürler. Böylece, bütünün önceden varolan parçalardan, önceden belirlenmiş biçimlerde türetildiği klasik şemadan geriye hiçbir şey kalmaz. Daha tam olarak söylemek gerekirse, söz konusu olan şey, bütün ve parçaların bir organizmadaki ilişkisini, içinde her organın can alıcı biçimde bütüne bağlı olarak geliştiği ve varlığını sürdürdüğü ilişkiyi anımsatan bir şeydir. [13]

Bir şeker molekülü kendisini oluşturan tekil atomlara ayrıştırılabilir, ama o artık şeker değildir. Bir molekül, kimliğini yitirmeksizin kendisini oluşturan parçalara indirgenemez. Bu tam da, karmaşık olayları salt nicel bir bakış açısından ele almaya çalıştığımızda karşılaştığımız sorundur. Sonuçta ortaya çıkan aşırı basitleştirme, nitel yön bütünüyle hesap dışı bırakıldığı için, doğal dünyanın bozulmuş ve tek yanlı bir resmine yol açar. Oysa tam da *nitelik* sayesinde bir şeyi başka bir şeyden ayırabilmekteyiz. Nitelik, dünyaya ilişkin bilgimizin temelini oluşturur, çünkü o, maddi gerçekliğin tüm düzeylerinde varolan kritik sınırları göstererek, tüm şeylerin temel gerçekliğini ifade eder. Kademeli küçük değişimlerin bir hal değişimine yol açtığı kesin nokta bilimin en temel problemlerinden birisidir. Bu sorun diyalektik materyalizmde merkezi bir yer tutar.

Karmaşık Organizmalar

Hayatın kendisi inorganik maddeden organik maddeye nitel bir sıçramadır. Bunu meydana getiren süreçlerin açıklaması, günümüz biliminin en önemli ve heyecan verici sorunlarından birini oluşturur. Karmaşık moleküllerin yapılarını çok ayrıntılı

biçimde analiz eden, bu moleküllerin davranışlarını yüksek kesinlikle öngören ve canlı sistemlerde belirli moleküllerin oynadığı rolü tanımlayan kimyanın atılımları, *biyokimya* ve *biyofizik* gibi, sırasıyla canlı organizmalardaki kimyasal reaksiyonlarla ve canlı süreçlerdeki fiziksel olaylarla uğraşan yeni bilimlerin yolunu döşedi. Bunlar da zaman içinde, son yıllardaki en gözalıcı atılımları kaydeden *moleküler biyolojinin* içinde birleştiler.

Bu şekilde, organik ve inorganik maddeyi birbirinden ayıran eski sabit ayrımlar tamamen ortadan kaldırıldı. Eski kimyacılar bu ikisi arasında katı bir ayrım çizgisi koymuşlardı. Adım adım anlaşıldı ki, inorganik moleküllere uygulanan kimyasal yasalar aynen organik moleküllere de uygulanıyordu. Karbon içeren tüm maddeler (karbondioksit gibi birkaç basit bileşiğin olası istisnası dışında) organik olarak nitelendirilmektedir. Geri kalanlar inorganiktir. Sadece karbon atomları çok uzun zincirler oluşturabilmekte ve dolayısıyla sonsuz çeşitlilikte karmaşık moleküller için olanak yaratmaktadırlar.

19. yüzyılın kimyacıları "albüminli" (Latince yumurta beyazı sözcüğünden) maddeleri analiz ettiler. Buradan kalkarak, yaşamın aminoasitlerden* oluşan büyük *protein* moleküllerine bağlı olduğu keşfedildi. Planck'ın fizikteki büyük atılımı gerçekleştirdiği 20. yüzyılın başlarında, Emil Fischer, aminoasitleri, bir aminoasidin karboksil grubunu daima yanı başındakinin amino grubuna bağlayacak şekilde zincirler halinde bir araya getirmeye çalışıyordu. 1907'de on sekiz aminoasitten oluşan bir zinciri sentezlemeyi başardı. Fischer bu zincirlere, Yunanca "sindirmek" sözcüğünden hareketle *peptidler* dedi, çünkü proteinlerin sindirim sürecinde bu tür zincirlere doğru bozunduğunu düşünüyordu. Bu teori, sonunda Max Bergmann tarafından 1932 yılında kanıtlandı.

Bu zincirler, proteinleri yaratmak için gereken karmaşık polipeptid zincirleri üretmek için henüz çok basitti. Dahası, bir protein molekülünün yapısını deşifre etmek inanılmaz derecede zordu. *Her proteinin özellikleri, moleküler zincirdeki her aminoasitle olan kesin ilişkisine bağlıdır*. Burada da nicelik niteliği belirlemektedir. Bu, biyokimyacılar için görünüşte aşılmaz bir sorun oldu, çünkü on dokuz aminoasidin bir zincirde ortaya çıkabilecek olası dizilişlerin sayısı neredeyse 120 milyon kere milyara varmaktadır. Bir protein olan serum albümini 500'den fazla aminoasitten oluşmaktadır, bu nedenle olası dizilişlerin sayısı yaklaşık 10^{600}'e, yani 1 ve yanına 600 tane sıfıra ulaşmaktadır. Anahtar bir protein molekülünün –insülin– tam yapısı ilk kez İngiliz biyokimyacı Fredrich Sanger tarafından 1953'te saptandı. Aynı yöntemi kullanan diğer bilimciler, bir dizi başka protein moleküllerini deşifre etmeyi başardılar. Daha sonra, proteini laboratuvarda sentezlemeyi başardılar. Şimdi, 188 aminoasit zinciri içeren insan büyüme hormonu gibi karmaşık bir protein de dahil, birçok proteini sentezlemek mümkün.

Yaşam, sürekli ve hızlı biçimde işleyen muazzam sayıda kimyasal reaksiyonlarıyla karmaşık bir etkileşimler sistemidir. Kalpte, kanda, sinir sisteminde, kemiklerde ve beyindeki her reaksiyon, vücudun diğer kısımlarıyla etkileşim halindedir. Hızlı hareketi, çevredeki en küçük değişikliğe ani tepkileri, değişen iç ve dış koşullara sürekli uyarlanmaları sağlayan en basit canlı varlığın işlemleri, en gelişmiş bilgisayardan çok daha karmaşıktır. Burada bütün, en çarpıcı biçimiyle parçaların toplamından fazladır. Vücudun her parçası, her kas ve sinir tepkisi, tüm diğer parçalara bağlıdır. Burada, yaşam diye bildiğimiz olguyu yaratmaya ve sürdürmeye muktedir, dinamik ve karmaşık, başka deyişle, diyalektik bir karşılıklı etkileşimi görüyoruz.

Metabolizma süreci, canlı organizmanın verili her an için sürekli olarak değiştiği anlamına gelir; bir yandan oksijen, su ve besin (karbonhidratlar, yağlar, proteinler, mineraller ve diğer ham maddeler) alır, diğer yandan bunları yaşamı sürdürmek ve geliştirmek için gereken maddelere dönüştürerek ve atık ürünleri boşaltarak yadsır. Bütünle parça arasındaki diyalektik ilişki, doğada kendisini, bilimin farklı dallarında yansımasını bulan farklı karmaşıklık düzeylerinde ifade eder.

a) Atomik etkileşimler ve kimya yasaları biyokimyanın yasalarını belirler, ama yaşamın kendisi nitel olarak farklıdır.

b) Biyokimya insanın çevreyle etkileşimindeki tüm süreçleri "açıklar". Ama yine de insan faaliyeti ve düşüncesi onları oluşturan biyolojik süreçlerden nitel olarak farklıdır.

c) Her birey, kendi fiziksel ve çevresel gelişiminin bir ürünüdür. Yine de bireylerin karmaşık etkileşimlerinin toplamı, ki toplumu oluşturur, nitel olarak farklıdır. Bu durumların her birinde bütün, parçaların toplamından büyüktür ve farklı yasalara riayet eder.

Son tahlilde tüm insan varlığı ve etkinliği atomların hareket yasalarına dayanır. Bizler, kendi iç yasalarına göre işleyen ve süreklilik arz eden bir bütün oluşturan maddi evrenin parçasıyız. Ama a'dan c'ye geçtiğimizde bir dizi nitel sıçrama yaparız ve farklı düzeylerde farklı yasalarla işlem yapma zorunluluğu ortaya çıkar; c, b'ye dayanır ve b de a'ya, ama aklı başında hiç kimse insan toplumundaki karmaşık hareketleri atomik kuvvetlerle açıklamaya kalkışmaz. Aynı nedenle, suç sorununu genetik yasalarına indirgemek kesinlikle boşunadır.

Bir ordu tek tek askerlerin toplamından ibaret değildir. Askeri biçimde örgütlenmiş kitlesel bir güç halinde bir araya gelme işi, birey olan askeri, fiziksel ve moral olarak dönüştürür. Birliği sağlandığı sürece ordu ürkütücü bir güçtür. Bu sadece sayılarla ilgili bir sorun değildir. Napoléon savaşta moralin öneminin gayet iyi farkındaydı. Kalabalık ve disiplinli bir savaş gücünün parçası olarak bireysel asker, son derece

tehlikeli durumlarda olağanüstü kahramanlık ve fedakârlık gösterebilirken, normal koşullar altında yalıtık bir birey olarak asla kendisinin buna muktedir olduğunu hayal etmez. Oysa o yine aynı insandır. Ordunun birliği yenilginin etkisi altında dağıldığı an, bütün, bireysel “atomlarına” ayrışır ve ordu, morali bozuk gürültücü bir kalabalık haline gelir.

Engels askeri taktiklerle çok ilgiliydi, bu yüzden Marx’ın kızları ona “General” adını takmışlardı. Hakkında birçok makaleler yazdığı Amerikan İç Savaşının ve Kırım Savaşının ilerleyişini yakından izlemişti. *Anti-Dühring*’de nicelik ve nitelik yasasının askeri taktiklerle ilişkisini, Napoléon’un yüksek disiplinli askerleriyle Mısır (Memlûk) süvarisinin göreli savaş kapasitelerini örnekleyerek gösterir:

Nihayet, niceliğin niteliğe dönüşümü için bir tanık daha çağıracağız: Napoléon. Napoléon kötü sürücüler olmakla beraber disiplinli olan Fransız süvarisiyle, şüphesiz zamanlarının en iyi at binicileri olan ama disiplinsiz olan Memlûklular arasındaki savaşı aşağıdaki gibi tarif eder:

“İki Memlûklu hiç şüphesiz üç Fransızdan çok daha fazla ediyordu; 100 Memlûklu 100 Fransıza eşitti; 300 Fransız genellikle 300 Memlûkluyu yenebiliyordu; ama 1000 Fransız şaşmaz biçimde 1500 Memlûkluyu alt ediyordu.” Tıpkı Marx’ta, değişim değerinin sermayeye dönüşebilmesi için, değişken olmakla birlikte kesin bir asgari miktarın zorunlu olması gibi, Napoléon’da da, sıkı düzen ve planlı kullanımda cisimleşen disiplinin gücünün açığa çıkabilmesi ve hatta, daha iyi atlara sahip, daha mahir at binici ve savaşçı, ve en azından diğeri kadar cesur olan daha büyük sayıda düzensiz süvarilere üstün gelebilmesi için, süvari birliğinin belirli bir asgari sayıda olması gerekiyordu. [14]

Devrimin Moleküler Süreçleri

Kimyasal reaksiyon süreci, *geçiş durumu* olarak bilinen kesin engeli aşmayı içerir. Reaksiyona girenlerin henüz ürünler haline gelmediği bu noktada, söz konusu maddeler ne biri, ne de diğeridirler. Eski bağların kimi kopmakta ve yenileri oluşmaktadır. Bu kritik noktayı aşmak için gereken enerjiye *Gibbs enerjisi* denir. Bir molekül reaksiyona girmeden önce, onu belirli bir noktada geçiş durumuna getirecek miktarda enerjiye ihtiyaç duyar. Normal sıcaklıklarda, reaksiyona giren moleküllerin sadece küçük bir kısmı yeterli enerjiye sahiptir. Sıcaklık yükseldiğinde, bu enerjiye sahip olan moleküllerin oranı da artar. Bu nedenle ısıtma kimyasal reaksiyonları hızlandırmanın bir yoludur. Sanayide yaygın olarak kullanıldığı gibi, katalizör kullanılarak sürece katkıda bulunmak da mümkündür. Her ne kadar gerçekleşmeye devam etseler de, birçok süreç katalizörler olmadan ekonomik olmayacak kadar yavaş işler. Katalizörler süreçte yer alan maddelerin bileşimini değiştiremeyecekleri gibi, bu

maddelerin Gibbs enerjilerini de değiştiremezler, ama bunların arasında daha kolay yollar açarlar.

Bu olayla bireylerin tarihteki rolleri arasında belirli analojiler söz konusudur. Marksizmin, kendi kaderimizi şekillendirmede bireylerin rolüne hiç yer tanımadığına dair yanlış bir anlayış vardır. Bu karikatüre göre maddeci tarih anlayışı her şeyi "üretici güçlere" indirgemektedir. İnsanlar yalnızca ekonomik güçlerin kör taşıyıcıları olarak ya da ipleri tarihsel kaçınılmazlığın elinde, dans eden kuklalar olarak görülmektedirler. Tarihsel sürece ilişkin bu mekanik görüşün (ekonomik determinizm*) Marksizmin diyalektik felsefesiyle ortak hiçbir yanı yoktur.

Tarihsel maddecilik, insanların kendi tarihlerini yaptıkları temel önermesinden yola çıkar. Ama insanların *tamamen* özgür taşıyıcılar olduklarına dair idealist anlayışın tersine, Marksizm, onların içine doğdukları toplumun gerçek maddi koşulları tarafından sınırlandıklarını açıklar. Bu koşullar, üretici güçlerin gelişme düzeyi tarafından temelden belirlenir, ki bu düzey tüm insan kültürünün, siyasetinin ve dininin üzerine oturduğu nihai temeldir. Ne var ki, bu faktörlerin doğrudan doğruya ekonomik gelişmeyle şekillendirilmeyip, kendi tarzlarında bir yaşam sürmeleri mümkündür ve öyle de olur. Tüm bu faktörler arasındaki son derece karmaşık ilişkilerin mekanik değil, diyalektik bir karakteri vardır. Bireyler içine doğdukları koşulları seçmezler. Bu koşullar onlara "verilir." İdealistlerin hayal ettikleri gibi, salt zekâlarının ya da karakterlerinin gücü nedeniyle bireylerin kendi iradelerini topluma dayatmaları da mümkün değildir. Tarihin "büyük adamlar" tarafından yapıldığı teorisi, beş yaş grubunu eğlendirmeye uygun bir peri masalıdır. Bu teori, devrimleri "ajitatörlerin" habis etkisine bağlayan "komplocu" tarih "teorisiyle" hemen hemen aynı bilimsel değeri taşımaktadır.

Her işçi, grevlere ajitatörlerin değil kötü ücretlerin ve koşulların sebep olduğunu bilir. Bazı abartılı gazetelerin verdiği izlenimlerin aksine grevler o kadar yaygın olaylar değildirler. Bir fabrika ya da işyeri görünüşte yıllarca sükûnet içinde kalabilir. Ücretlerine ve koşullarına saldırıldığında bile işgücü tepki göstermeyebilir. Kitlesel işsizlik koşullarında ya da sendikaların tepesinden bir yönlendirme gelmediğinde bu özellikle doğrudur. Çoğunluğun bu bariz kayıtsızlığı, eylemci azınlığı çoğu kez umutsuzluğa sürükler. Diğer işçilerin "geri" olduklarına ve asla bir şey yapmayacaklarına dair yanlış bir hükme varırlar. Ama aslında görünüşte durgun yüzeyin altında değişimler yaşanmaktadır. Binlerce küçük hadise, sinir bozucu küçük olay, haksızlıklar, yaralanmalar adım adım kendi izlerini işçilerin bilincine bırakmaktadır. Bu süreçler Troçki tarafından yerinde bir ifadeyle "devrimin moleküler süreçleri" olarak tarif edilmiştir. Bu, kimyasal reaksiyonlardaki Gibbs enerjisinin eşdeğeridir.

Kimyada olduğu gibi, gerçek hayatta da moleküler süreçler zaman alırlar. Hiçbir kimyacı öngörülen reaksiyonun uzun vakit aldığından şikayet etmez, özellikle hızlı bir

reaksiyon için gerekli koşulların (yüksek sıcaklık vb.) olmadığı durumlarda. Ama sonuçta kimyasal geçiş durumuna ulaşılır. Bu noktada bir katalizörün varlığı, süreci en hızlı ve en ekonomik biçimde başarılı bir sonuca ulaştırmada büyük katkı sağlar. Aynı şekilde, işyerindeki huzursuzluk da belirli bir noktada köpürmeye başlar. Bütün durum 24 saat içinde değişir. Eğer aktivistler hazırlıklı değilse, eğer önceki dönemin yüzeydeki sükûnetinin kendilerini aldatmasına izin vermişlerse, bütünüyle gafil avlanırlar.

Diyalektikte şeyler er ya da geç kendi karşıtlarına dönüşürler. İncil'in sözleriyle "ilk olan son olacak ve son olan ilk olacak." Bunu birçok defa görmüşüzdür, büyük devrimler tarihinde de buna az rastlanmamıştır. Önceleri geri ve pasif olan katmanlar bir patlamayla ortaya çıkabilmektedirler. Bilinç ani sıçramalarla ilerler. Bunu her grevde görmek mümkündür. Ve her grevde, gelişmemiş, embriyonik bir biçimde de olsa devrimin unsurlarını görebiliriz. Bu gibi durumlarda bilinçli ve gözünü budaktan sakınmayan bir azınlığın varlığı, kimyasal reaksiyonlarda katalizörün oynadığı role tamamen benzer bir rol oynayabilir. Bazı durumlarda tek bir birey bile mutlak surette tayin edici bir rol oynayabilir.

Kasım 1917'de Rus Devriminin kaderi nihai olarak iki adam tarafından belirlendi: Lenin ve Troçki. Onlar olmasaydı devrim hiç şüphesiz yenilgiye uğrardı. Diğer liderler Kamenev, Zinovyev ve Stalin diğer sınıfların basıncına yenik düştüler ve tavizler verdiler. Burada sorun soyut bir "tarihsel güçler" sorunu değil, somut olarak, liderlerin hazırlık düzeyi, uzak görüş, kişisel cesaret ve yetenekleri sorunudur. Her şeyden önce, basit bir matematiksel denklemden değil, canlı güçlerin mücadelesinden söz ediyoruz.

O zaman bu idealist tarih yorumunun doğru olduğu anlamına gelmez mi? Her şeye büyük adamlar karar vermemiş midir? Bırakalım bizzat olgular konuşsun. 1917 öncesindeki çeyrek yüzyıl boyunca Lenin ve Troçki yaşamlarının büyük bir bölümünü az çok kitlelerden yalıtık, çoğunlukla küçük insan gruplarıyla çalışarak geçirmişlerdi. Neden onlar, örneğin 1916'da, ya da 1890'da aynı tayin edici etkiyi yapamamışlardı? Çünkü nesnel koşullar yoktu. Aynı şekilde, eylem için uygun ortamın olmadığı sırada sürekli olarak grev çağrısında bulunan bir sendika aktivisti kısa sürede alay konusu olur. Benzer biçimde, devrim muazzam gerilik koşulları altında yalıtılmış kaldığında ve sınıf güçlerinin dengesi değiştiğinde, ne Lenin ne de Troçki, her bakımdan kendilerinden daha çapsız bir adam olan Stalin'in başını çektiği bürokratik karşı-devrimin yükselişine engel olamadılar. İşte burada, özet halinde insan tarihinde öznel ve nesnel faktör arasındaki diyalektik ilişkiyi görüyoruz.

Karşıtların Birliği ve Karşılıklı İç İçe Geçişi

Doğada nereye bakarsak bakalım karşıt eğilimlerin bir arada varolma dinamiğini görürüz. Yaşamı ve hareketi doğuran bu yaratıcı gerilimdir. Bu, Herakleitos (İ.Ö. 500 dolayları) tarafından iki bin beş yüz yıl önce anlaşılmıştı. Hatta bu, Çin'deki *ying* ve *yang* düşüncesinde ve Budizmde olduğu gibi, bazı Doğu dinlerinde de mevcuttur. Burada diyalektik mistik bir biçimde açığa çıkmakla beraber, doğanın işleyişine ilişkin bir sezgiyi yansıtır. Hindu dini, yaratılış (Brahma), istikrar ya da düzen (Vişnu) ve yıkım ya da düzensizlikten (Şiva) oluşan üç aşamayı ortaya koyduğunda, diyalektik düşüncenin tohumunu taşımaktadır. Kaos matematiği konulu ilginç kitabında Ian Stewart, "evcilleştirilmemiş" tanrı Şiva ve tanrı Vişnu arasındaki farklılığın, iyi ve kötü arasındaki karşıtlık olmadığına, *ahenk ve ahenksizlik ilkesinin birlikte tüm varlığın temelini oluşturduklarına* dikkat çeker:

Aynı şekilde, matematikçiler düzen ve kaosu altta yatan tek bir determinizmin iki farklı görünümü olarak görmeye başlıyorlar. Ve bunların hiçbirisi yalıtık bir halde bulunmamaktadır. Tipik bir sistem, kimisi düzenli kimisi kaotik çeşitli durumlarda bulunabilir. İki karşıt kutup yerine sürekli bir tayf vardır. Ahenk ve ahenksizliğin müzik güzelliği içinde birleşmesi gibi, düzen ve kaos da matematiksel güzellik içinde birleşirler. [15]

Herakleitos'ta tüm bunlar esinleyici bir öngörü niteliğindedir. Şimdi bu hipotez muazzam miktarda örneklerle doğrulanmıştır. Karşıtların birliği atomun bağrında yatmaktadır ve tüm evren moleküllerden, atomlardan ve atomaltı parçacıklardan oluşmaktadır. R. P. Feynman konuyu çok güzel açıklamaktadır:

Her şey, hatta biz kendimiz de, çok düzgün biçimde dengelenmiş, son derece güçlü bir şekilde etkileşen küçük tanecikli artı ve eksi parçalardan oluşmaktayız. [16]

Soru şudur: nasıl oluyor da, artı ve eksi "düzgün biçimde dengeleniyor?" Bu çelişkili bir düşüncedir! Elementer matematikte artı ve eksi "dengelenmezler." Bunlar birbirini yadsırlar. Modern fizik atomun bağrında yatan muazzam güçleri açığa çıkarmıştır. Neden elektron ve protonların karşıt kuvvetleri birbirini götürmüyor? Neden atomlar yalnızca ayrı ayrı uçuşmuyorlar. Mevcut açıklama, atomu bir arada tutan "güçlü kuvvete" atıf yapar. Ama karşıtların birliğinin tüm gerçekliğin temelinde yatması olgusu yerli yerinde durmaktadır.

Atomun çekirdeği içinde iki karşıt kuvvet bulunmaktadır: çekme ve itme. Bir yanda, sınırlanmamaları halinde çekirdeği şiddetle paramparça edecek elektriksel itmeler vardır. Diğer yanda, çekirdekteki parçacıkları birbirine bağlayan güçlü çekim kuvvetleri vardır. Ama bu çekim kuvvetinin de, ötesine geçildiğinde bir arada tutma yeteneğini yitirdiği kendi sınırları vardır. İtme kuvvetlerinin aksine, çekim kuvvetlerinin çok kısa bir erimi vardır. Bu kuvvetler küçük bir çekirdekte dağılma kuvvetlerini kontrol altında tutabilmektedirler. Ama büyük bir çekirdekte itme kuvvetleri kolayca alt edilememektedir.

Kritik bir nokta aşıldığında, bağ kopar ve nitel sıçrama meydana gelir. Büyük bir su damlası gibi, dağılmanın eşiğindedir. Çekirdeğe ekstra bir nötron eklendiğinde dağılma eğilimi hızla artar. Çekirdek, büyük miktarda enerji açığa çıkararak şiddetli biçimde birbirinden uzaklaşan, daha küçük iki çekirdeğe bölünür. Nükleer fisyonda olan budur. Ne var ki benzer süreçler doğanın başka birçok düzeyinde de görülebilir. Parlak bir yüzeye düşen su, karmaşık bir damlacıklar deseni oluşturarak parçalanır. Bunun nedeni iki karşıt kuvvetin iş başında olmasıdır: suyu, tüm yüzeye yayılmış düz bir film halinde sermeye çalışan kütleçekim ve küçük kürecikler oluşturarak sıvıyı bir arada tutmaya çalışan ve su moleküllerini birbirine çeken yüzey gerilimi.

Doğa çiftler halinde iş görüyor gibi görünmektedir. Atomaltı düzeyde "güçlü" ve "zayıf" kuvvetler görüyoruz; çekme ve itme; manyetizmada kuzey ve güney; elektrikte pozitif ve negatif; madde ve anti-madde; biyolojide erkek ve dişi, matematikte çift ve tek; hatta atomaltı parçacıkların spinine ilişkin olarak "sağ el ve sol el" kuralı. Çelişkili eğilimlerin, Feynman'ın deyişiyle "birbirlerini dengelediği," ya da Herakleitos'un daha şiirsel ifadesini kullanmak gerekirse, "bir müzik aletinin telleri ve yayının karşıt gerilimleri gibi, farklılaşarak birbiriyle uzlaştığı" belirli bir simetri vardır. Pozitif ve negatif olarak adlandırılabilecek iki tür madde vardır. Benzer olanlar iter, benzer olmayanlar çeker.

Pozitif ve Negatif

Negatif olmadan pozitif anlamsızdır. Bunlar zorunlu olarak birbirlerinden ayrılamazlar. Hegel çok uzun zaman önce "saf varlığın" (çelişkiden arınmış) saf hiçlikle aynı şey olduğunu, yani boş bir soyutlama olduğunu açıklamıştı. Aynı şekilde, eğer her şey beyaz olsaydı, bu bizim için sanki her şeyin siyah olmasıyla aynı olurdu. Gerçek dünyada her şey pozitifi ve negatifi, olmayı ve olmamayı içerir, çünkü her şey sürekli bir hareket ve değişim halindedir. Bu arada matematik sıfırın hiçliğe eşit olmadığını göstermektedir. Şöyle yazıyor Engels:

Sıfır, herhangi bir belirli niceliğin yadsınması olduğu için içerikten yoksun değildir. Tersine sıfırın çok kesin bir içeriği vardır. Tüm pozitif ve negatif büyüklüklerin sınır çizgisi olarak, ne pozitif ne de negatif olabilen tek gerçek nötr sayı olarak o, yalnızca kesin bir sayı değil, aynı zamanda kendi başına bizzat sınırladığı tüm diğer sayılardan daha önemlidir. Aslında sıfır, içerik olarak diğer tüm sayılardan daha zengindir. Herhangi bir sayının sağına koyun, onu on katına çıkarır. Kendi başına alındığında sıfır = 0 anlamına gelmesi şartıyla, sıfır yerine başka herhangi bir işaret kullanılabilirdi. Demek ki, bu uygulamasının olması ve kendi başına bu şekilde uygulanabilmesi sıfırın doğasından gelen bir şeydir. Sıfır kendisiyle çarpılan her sayıyı yok eder; bölme işleminde herhangi bir sayıyla bölen terim olarak bir araya geldiğinde o sayıyı sonsuz ölçüde büyütür, bölünen terim olarak bir araya geldiğinde

sonsuz ölçüde küçültür; diğer her sayıyla sonsuzluk ilişkisi içinde duran tek sayıdır. 0/0, –¥ ile +¥ arasında her sayıyı ifade edebilir ve her durumda gerçek bir büyüklüğü temsil eder. [17]

Cebirdeki negatif büyüklükler, yalnızca pozitif büyüklüklerle ilişkisi içinde anlam kazanırlar, yoksa hiçbir gerçeklikleri olmazdı. Diferansiyel hesapta, varolmak ve varolmamak arasındaki ilişki özellikle belirgindir. Bunu *Mantık Bilimi*'nde uzun uzun işleyen Hegel, sonsuz küçükten yararlanan ve "sıfıra eşit olmayan, ama ihmâl edilebilecek kadar önemsiz olan bir nicelik önerisi olmaksızın yapamayan" ve yine de her zaman kesin sonuç veren bir yöntemin kullanılışı karşısında şok geçiren geleneksel matematikçilerin şaşkınlığıyla çok eğlendi. [18]

Dahası, her şey diğer her şeyle sürekli bir ilişki içindedir. Büyük mesafelerde dahi, ışığın, radyasyonun ve kütleçekimin etkisi altındayız. Duyularımız tarafından algılanmayan ve sürekli olarak değişimlere sebep olan bir etkileşim süreci vardır. Morötesi ışık, tıpkı güneş ışınlarının okyanustan suyu buharlaştırması gibi, elektronları metal yüzeylerden "buharlaştırma" yeteneğindedir. Banesh Hoffmann şunları belirtiyor:

Sizin ve benim, ve yerin ve yerin hayvanlarının, ve güneşin ve ayın, ve ta en uzak galaksiye kadar yıldızların, ritmik biçimde parçacık alış-verişi yaptığımız düşüncesi bu bakımdan hâlâ ilginç ve ürkütücü bir düşüncedir. [19]

Dirac'ın tek elektron için yazdığı enerji denklemi iki yanıt içermektedir: biri pozitif, biri de negatif. Bu, bir sayının kareköküne benzemektedir, ki pozitif olması da negatif olması da mümkündür. Ne var ki burada negatif cevap çelişkili bir düşünce ima etmektedir: negatif enerji. Biçimsel mantığın bakış açısından saçma bir kavram olarak görünür bu. Enerji ve madde eşdeğer olduklarından, negatif enerji sırası geldiğinde negatif madde anlamına gelir. Bizzat Dirac kendi teorisinin sonuçlarından rahatsız oldu. Daha önce hiç duyulmamış bir madde olan, elektronla özdeş, ama pozitif elektrik yüklü parçacıkların varlığını öngörmeye zorlandı.

2 Ağustos 1932'de Kaliforniya Teknoloji Enstitüsünden Robert Millikan ve Carl D. Anderson, kütlesi açıkça elektronunkiyle aynı olan, ama ters yönde hareket eden bir parçacık keşfettiler. Bu parçacık elektron, proton ya da nötron değildi. Anderson bunu "pozitif elektron" ya da pozitron* olarak tanımladı. Bu Dirac'ın denklemlerinde öngörülen yeni bir madde türüydü: anti-madde. Ardından, elektron ve pozitronların, bir araya geldiklerinde iki foton** üreterek (iki ışık parlaması) birbirlerini yok ettikleri keşfedildi. Aynı şekilde, maddenin içinden geçen bir foton, bir elektron ve pozitron oluşturmak üzere ayrışabiliyordu.

Her parçacığın bir anti-parçacığa sahip olması (elektron ve pozitron, proton ve anti-proton, vb.) örneğinde olduğu gibi, *karşıtlık* olgusu fizikte mevcuttur. Bunlar yalnızca

farklı değil, bir husus hariç her yönüyle özdeş olan, kelimenin gerçek anlamında karşıtlardır. Bu husus da pozitif ve negatif olarak zıt elektrik yüklerine sahip olmalarıdır. Bu arada, hangisinin pozitif hangisinin negatif olarak karakterize edileceği önemsizdir. Önemli olan bunlar arasındaki ilişkidir.

Her parçacık, yönüne bağlı olarak, bir artı ya da eksiyle ifade edilen ve spin olarak bilinen niteliğe sahiptir. Tuhaf görünebilirse de, biyolojide temel bir rol oynadığı bilinen ve karşıt olgular olan sağ el kuralına ve sol el kuralına uyumluluk özelliğinin, atomaltı düzeyde de eşdeğeri vardır. Parçacıklar ve dalgalar birbirleriyle çelişki içindedir. Danimarkalı fizikçi Niels Bohr bunlara, belirsizlik yaratacak biçimde, “tamamlayıcı kavramlar” diye atıfta bulundu. Bohr bununla, bu ikisinin kesin olarak birbirini dışladığını anlatmak istiyordu.

Parçacık fiziğinin en son araştırmaları, maddenin şimdiye kadar keşfedilmiş en derin düzeylerine ışık tutmaktadır: *kuarklar*.*** Bu parçacıklar da sıradan biçimlere uymayan karşıt “niteliklere” sahipler, öyle ki fizikçiler onları tarif edebilmek için yeni, yapay nitelikler oluşturmaya zorlandılar. Böylece yukarı-kuarklara, aşağı-kuarklara, tılsımlı-kuarklara, garip-kuarklara vb. tanık oluyoruz. Her ne kadar kuarkların nitelikleri hâlâ bütünüyle keşfedilmeyi bekliyorsa da, bir şey nettir: karşıtlık özelliği, maddenin bilim tarafından bugüne dek bilinen en temel düzeylerinde varolmuştur.

Karşıtların birliğine ilişkin bu evrensel olgu, gerçekte doğadaki tüm hareketin ve gelişmenin motor gücüdür. Hareketi ve değişimi açıklamak için dış itki kavramını işin içine sokmaya gerek olmamasının nedeni işte budur, ki bu da tüm mekanik teorilerin temel zaafıdır. Kendisi bir çelişki içeren hareket, ancak çatışan eğilimlerin ve maddenin tüm biçimlerinin bağrında yatan iç gerilimlerin bir sonucu olarak mümkündür.

Karşıt eğilimler, uzun süre boyunca rahatsız bir denge durumunda varolabilirler, ta ki bir değişiklik, hatta en küçüğünden bir nicel değişiklik, dengeyi yıkana ve nitel bir dönüşüme yol açabilen kritik bir durumu doğurana kadar. 1936’da Bohr, çekirdeğin yapısını bir sıvı damlasıyla, örneğin bir yapraktan sarkan yağmur damlasıyla karşılaştırdı. Burada çekim kuvveti, su moleküllerini bir arada tutmaya çabalayan yüzey gerilimi kuvvetiyle mücadele etmektedir. Sıvıya sadece birkaç molekülün ilâve edilmesi onu kararsız hale getirir. Büyüyen damlacık titreşmeye başlar, yüzey gerilimi artık kütleyi yaprağa yapışık tutamaz ve bütün nesne düşer.

Nükleer Fisyon

Görünüşte basit olan ve birçok eşdeğerlerinin de gündelik deneyim içinde yüzlerce kez gözlenebileceği bu örnek, nükleer fisyonda işleyen süreçlere oldukça yakın bir benzerlik sunar. Çekirdeğin kendisi hareketsiz olmayıp, sürekli bir değişim içindedir.

Saniyenin katrilyonda biri kadar süre içinde parçacıklar milyarlarca kez rasgele çarpışmalar yaparlar. Parçacıklar sürekli olarak çekirdeğe girmekte ve onu terk etmektedirler. Ancak çekirdek, çoğunlukla güçlü kuvvet olarak tanımlanan kuvvetle bir arada tutulmakta ve kararsız bir denge durumunda kalmaktadır, ya da kaos teorisinin belirttiği gibi "kaosun eşiğinde" bulunmaktadır.

Titreşen bir sıvı damlasında olduğu gibi, içindeki moleküller hareket ettikçe parçacıklar da sürekli olarak hareket eder, kendilerini dönüştürür, enerji alış verişinde bulunurlar. Büyümüş bir yağmur damlası gibi, büyük bir çekirdeğin içindeki parçacıklar arasındaki bağ da kararsızlaşır ve parçalanma olasılığı artar. Çekirdek yüzeyinden düzenli olarak alfa parçacıklarının serbest bırakılması, çekirdeği daha küçük ve kararlı yapar. Ama nötronlarla bombardımana tutulan büyük bir çekirdeğin, atom içerisinde hapsolmuş muazzam miktarlardaki enerjinin bir kısmını açığa çıkararak parçalanabileceği keşfedilmiştir. Bu süreç, parçacıkların dışarıdan müdahalesi olmadan da gerçekleşebilmektedir. *Kendi kendine gerçekleşen fisyon* süreci (radyoaktif bozunma) doğada her daim ola gelmektedir. Bir libre uranyumda, bir saniye içinde dört tane kendiliğinden fisyon gerçekleşir ve sekiz milyon çekirdekten de alfa parçacıkları yayılır. Çekirdek ne kadar ağır olursa fisyon olması olasılığı da o kadar artar.

Karşıtların birliği yaşamın kökünde yer almaktadır. Erkek üreme hücreleri (spermatozoa) ilk keşfedildiğinde, bunların –*Tom Amcanın Kulübesindeki* Flopsy gibi– "sadece büyüyen minik insancıklar", yani kusursuz biçimde oluşmuş minyatür insanlar olduğuna inanıldı. Ama süreç gerçekte çok daha karmaşık ve diyalektiktir. Eşeyli üreme, tek bir sperm ve yumurtanın, her ikisinin de aynı anda hem yok olduğu hem de korunduğu bir süreç içinde, embriyonun yaratılması için gerekli tüm genetik bilgiyi aktararak birleşmesine dayanır. Tek bir hücrenin bölünmesinden tüm yaşamın evrilmesi olgusuna çarpıcı biçimde benzeyen bütün bir dizi dönüşümler geçirildikten sonra, nihayet bütünüyle yeni bir birey ortaya çıkar. Dahası, bu birleşmenin ürünü, her iki ebeveynin genlerini, bunlardan farklı olacak şekilde içerir. Demek ki söz konusu olan basit bir üreme değil, gerçek bir gelişmedir. Bunun olanaklı kıldığı artan çeşitlilik, eşeyli üremenin büyük evrimsel avantajlarından biridir.

Biçimsel mantığın yasaları modern fizik alanında aşağılayıcı bir darbe aldı. Bu alanda, atomaltı düzeyde gerçekleşen çelişkili süreçlerle uğraşılırken bu yasaların umutsuz biçimde yetersiz kaldığı ortaya çıktı. Varolup olmadıklarını söylemeyi bile güçleştirecek kadar hızlı parçalanan parçacıklar, doğadan ve düşünceden tüm çelişkiyi kovmaya kalkan bir sistemin önüne aşılmaz sorunlar koyar. Bu derhal çözülmez nitelikte yeni çelişkilere yol açar. Düşünce kendisini, deney ve gözlemle saptanmış ve tekrar tekrar doğrulanmış olgularla zıt düşmüş durumda bulur. Proton ve elektronun birleşmesi nötronu oluşturur. Ama bir pozitron bir nötronla birleşirse, sonuç bir elektronun açığa çıkması ve nötronun bir protona dönüşmesi olur. Bu kesintisiz süreç yoluyla evren kendisini tekrar tekrar kurar ve yeniden kurar. Demek ki herhangi bir

dış kuvvete, klasik fizikte olduğu gibi “ilk itişe” gerek yoktur. Maddenin, kendi nesnel yasaları uyarınca sonsuz, duraksamasız hareketi dışında başka hiçbir şeye gerek yoktur.

Çelişkiler doğanın tüm düzeylerinde bulunur ve bunu yadsıyan mantığın vay haline. Bir elektron aynı anda iki ya da daha fazla yerde bulunabilmekle kalmamakta, eşzamanlı olarak farklı yönlerde hareket edebilmektedir. Hegel’le hemfikir olmaktan başka hiçbir alternatifimiz yoktur: onlar vardır ve yoktur. Şeyler kendi karşıtlarına dönüşür. Negatif yüklü elektronlar pozitif yüklü pozitronlara dönüşürler. Bir protonla birleşen elektron, beklenebileceği gibi yok olmaz, nötr yüklü yeni bir parçacık olan nötronu üretir.

Karşıt Kutuplar?

Kutupluluk doğanın her yanına nüfuz etmiş bir özelliktir. Sadece dünyanın kuzey ve güney kutupları olarak mevcut değildir. Aynı zamanda, çekirdeklerin bir değil iki manyetik kutbu varmış gibi davrandıkları atomaltı düzeyde de mevcuttur. Engels şöyle diyor:

Diyalektik, doğa tecrübemizin sonucu olarak kanıtlamıştır ki, genelde tüm kutupsal karşıtlar, karşıt kutupların birbirleri üzerine karşılıklı eylemiyle belirlenirler, bu kutupların ayrışması ve karşıtlığı, ancak bunların karşılıklı bağlantı ve birliğiyle varolur, ve tersinden, bunların birliği ancak bunların ayrışmasında varolur ve karşılıklı bağlantıları da ancak karşıtlıklarında varolur. Bu bir kez saptandı mı, itme ve çekmenin sonuçta birbirini götürmesi, ya da hareketin bir biçiminin bir yarıya ve diğer biçiminin diğer yarıya bölünmesi gibi bir sorun olamaz, dolayısıyla iki kutbun karşılıklı olarak iç içe geçmesi ya da mutlak ayrışması gibi bir sorun da olamaz. Bu, ilk durumda mıknatısın kuzey ve güney kutuplarının karşılıklı olarak birbirlerini götürmelerini istemekle, ya da ikinci durumda mıknatısı iki kutup arasında ortadan bölmenin, bir tarafta güney kutbu olmayan kuzey bir yarım ve diğer tarafta da kuzey kutbu olmayan güney bir yarım doğurmasını istemekle eşit olur. [20]

İnsanların mutlak ve değişmez karşıtlar olarak gördüğü bazı şeyler vardır. Örneğin, aşırı bağdaşmazlık kavramını anlatmak istediğimizde “karşıt kutuplar” terimini kullanırız: kuzey ve güney mutlak olarak sabitlenmiş ve karşıt olgular olarak görülürler. Gemiciler bin yıldan fazladır kaderlerini, onlara bilinmeyen denizlerde kılavuzluk eden ve her zaman kuzey kutbu denen esrarlı şeyi gösteren pusulaya teslim etmektedirler. Oysa daha yakından bir analiz, kuzey kutbunun ne sabit ne de kararlı olmadığını göstermektedir. Dünya, kendi merkezinde, yer eksenine paralel olarak uzanan adeta dev bir mıknatıs varmışçasına güçlü bir manyetik alanla (jeosantrik bir eksen dipolü) sarılmıştır. Bu, dünyanın merkezinin esasen demirden oluşan metalik

bileşimiyle ilişkilidir. Güneş sisteminin oluşumundan bu yana geçen 4,6 milyar yılda, dünyadaki kayalar defalarca oluştular ve yeniden oluştular. Ve sadece kayalar değil, her şey. Ayrıntılı ölçümler ve araştırmalar manyetik kutupların konumunun, şüpheye yer bırakmayacak şekilde sürekli olarak kaydığını artık kanıtlamış bulunmaktadır. Şu anda, kutuplar çok yavaş hareket etmektedirler: milyon yılda 0,3 derece. Bu olgu, dünyanın içinde, atmosferde ve güneşin manyetik alanında gerçekleşen karmaşık süreçlerin bir yansımasıdır.

Kayma o kadar küçüktür ki, yüzyıllar boyunca tespit edilemeden kalmıştır. Ne var ki, görünürde algılanamayacak bu değişim süreci bile, ani ve göze batan bir sıçramaya yol açmaktadır: kuzey güney olmakta ve güney de kuzey olmaktadır. Kutupların yerindeki değişmeye, bizzat manyetik alanın gücündeki dalgalanmalar eşlik etmektedir. Manyetik alanın zayıflamasıyla karakterize olan bu tedrici süreç, ani bir sıçramayla zirveye ulaşır. Kutuplar kelimenin tam anlamıyla karşıtına dönüşerek yer değiştirirler. Bundan sonra, alan toparlanmaya başlar ve yeniden güç kazanır.

Devrimci değişim dünyanın tarihi boyunca birçok kez gerçekleşmiştir. Son 65 milyon yıl içinde, bu kutup değişimlerinin 200 kereden fazla olduğu; en azından dört tanesinin de son dört milyon içinde olduğu hesaplanmıştır. Yaklaşık 700.000 yıl önce manyetik kuzey kutbu, şu anki coğrafi güney kutbunun yer aldığı Antarktika'da bir yerlerdeydi. Şu anda dünyanın manyetik alanının zayıfladığı bir süreçten geçiyoruz ve bu süreç sonuçta kaçınılmaz olarak yeni bir tersine dönmeyle zirvesine ulaşacaktır. Dünyanın manyetik tarihinin incelenmesi, gezegenimizin tüm tarihi boyunca gerçekleşen kutup değişimlerinin haritalarını çıkarmaya çalışan, bütünüyle yeni bir bilim dalının –*paleomanyetizma*– özel alanıdır. Paleomanyetizmanın keşifleri, sırası geldiğinde kıtasal kayma teorisinin doğruluğu için nihai kanıtları sağlamıştır. Kayalar (özellikle volkanik kayalar) demir açısından zengin mineraller oluşturduğunda, bunlar, demir parçalarının bir mıknatısa tepki verdikleri şekilde, o anki haliyle dünyanın manyetik alanına tepki verirler: atomları manyetik alanın ekseni doğrultusunda hizalanırlar. Fiilen bir pusula gibi davranırlar. Aynı devire ait farklı kıtalardaki kayalarda minerallerin doğrultularını karşılaştırarak, artık varolmayanlar ya da yalnızca küçük kalıntılar halinde kalanlar da dahil olmak üzere kıtaların hareketinin izini sürmek mümkündür.

Kutupların ters dönmesinde biz, karşıtların birliği ve iç içe geçmesi diyalektik yasasının en açık bir örneğini görüyoruz. Kuzey ve güney –bu kelimelerin gerçek anlamlarında kutupsal karşıtlar– ayrılmaz biçimde birleşmiş değildirler, ama sabit ve değişmez zannedilen olguların karşıtlarına dönüştüğü ani bir sıçramayla zirvesine ulaşan, karmaşık ve dinamik bir süreç yoluyla birbirlerini belirlerler. Ve bu diyalektik süreç Hegel'in ya da Engels'in keyfi ve hayal ürünü icadı olmayıp, paleomanyetizmanın en son keşifleriyle kesin olarak ortaya serilmişlerdir. Doğru söylemişler: "insanlar sustuğunda, taşlar bağırır!"

Çekme ve itme, karşıtların birliği ve iç içe geçmesi yasasının bir uzantısıdır. Bu yasa, en küçük olgulardan en büyüklerine kadar doğanın bütününe nüfuz etmiş bir yasadır. Atomun temelinde muazzam çekme ve itme kuvvetleri vardır. Örneğin hidrojen atomu, elektriksel çekimle bir arada duran bir proton ve bir elektrondan oluşur. Bir parçacık tarafından taşınan yük pozitif ya da negatif olabilir. Benzer yükler birbirini iter, zıt yükler çeker. Bu nedenle çekirdek içinde protonlar birbirlerini iterler, ama çekirdek muazzam nükleer kuvvet tarafından bir arada tutulur. Ancak, çok ağır çekirdeklerde elektriksel itme kuvveti, nükleer kuvvetin üstesinden gelebilecek bir noktaya ulaşabilir ve çekirdek parçalanır.

Engels çekme ve itmenin evrensel rolüne dikkat çeker:

Bütün hareket çekme ve itmenin karşılıklı oyunundan oluşur. Ancak hareket, yalnızca her tekil çekme başka bir yerde buna karşılık gelen bir itme ile telâfi edildiğinde mümkündür. Aksi takdirde zaman içinde bir taraf diğerine baskın çıkar ve hareket sonunda durur. Demek ki evrendeki tüm çekme ve itmeler karşılıklı olarak birbirlerini dengelemek zorundadırlar. Bu nedenle hareketin yok edilemezliği ve yaratılamazlığı yasası şu biçimde ifade edilir: evrendeki her çekme hareketinin, kendi tamamlayıcısı olarak eşdeğer bir itme hareketine sahip olması zorunludur ve tersi; ya da antik felsefenin –kuvvet ya da enerjinin korunumu yasasının doğa-bilimsel formülasyonundan çok önce– ifade ettiği gibi: evrendeki tüm çekmelerin toplamı tüm itmelerin toplamına eşittir.

Engels'in zamanında, harekete ilişkin hakim fikir klasik mekanikten türetilmişti ve burada hareket, eylemsizlik [atalet] kuvvetini alt eden bir dış kuvvet tarafından başlatılıyordu. Engels, gerçek doğa süreçlerini tarif etmede tek yanlı ve yetersiz olduğunu düşündüğü "kuvvet" ifadesi hakkında oldukça alaycıydı:

Tüm doğal süreçler, iki yanlıdır, onlar en azından iki işlek parçanın, etki ve tepkinin ilişkisine dayanırlar. Ancak kuvvet kavramı, insan organizmasının dış dünya üzerindeki eyleminden ve bunun ötesinde yer mekaniğinden kaynaklanan kökeni yüzünden, sadece bir parçanın etkin, işlek olduğunu, diğer parçanın pasif, alıcı olduğunu ima etmektedir. [21]

Engels, Hegel'in de saldırdığı bu kavrama son derece eleştirel yaklaşmakla kendi zamanının çok ötesine geçmişti. *Felsefe Tarihi* adlı eserinde Hegel şuna değinir: "Mıknatısın bir ruhu olduğunu (Thales'in ifade ettiği gibi) söylemek, onun bir çekme kuvvetinin olduğunu söylemekten daha iyidir; kuvvet, bir tür yüklem olarak ileri sürülen, maddeden ayrı bir tür özelliktir –ama diğer taraftan ruh, *bu hareketin kendisidir, maddenin doğasıyla özdeştir*." Engels tarafından onaylanarak alıntılanan Hegel'in bu değinmesi, derin bir fikir içermektedir: hareket ve enerji maddeye içkindir. Madde kendinden hareketlidir ve kendi kendini örgütler.

Her ne kadar “kuvvete” göre tercih edilse de, “enerji” kelimesi bile, Engels’in düşüncesine göre bütünüyle yeterli değildi. Onun itirazı şuydu: “Bu da yine, «enerjiyi» adeta maddeye dışsal bir şey olarak, ona ithal edilen bir şey olarak göstermektedir. Ama her durumda «kuvvet» ifadesine tercih edilmelidir.” [22] Gerçek ilişki, madde ve enerjinin bir ve aynı şey olduğunu gösteren, Einstein’ın madde ve enerjinin denkliği teorisiyle ortaya serilmiştir. Bu görüş, yukarıdaki alıntının gösterdiği gibi, Engels tarafından ifade edilen ve hatta Hegel tarafından sezinlenen diyalektik materyalizmin görüşüdür kesinlikle.

Yadsımanın Yadsınması

Her bilimin kendi söz dağarcığı vardır ve terimler çoğunlukla gündelik kullanımla örtüşmez. Bu durum güçlüklere ve yanlış anlamalara yol açabilmektedir. “Yadsıma” sözcüğü genellikle basit yıkımı ya da yok etmeyi anlatıyormuş gibi anlaşılır. Diyalektikte yadsımanın bütünüyle farklı bir içeriği olduğunu anlamak önemlidir. Yadsıma *aynı anda hem yadsımak hem de muhafaza etmek* anlamına gelir. Bir tohum ayak altında ezilerek yadsınabilir. Tohum “yadsınmıştır,” ama diyalektik anlamda değil! Ama aynı tohum eğer kendi haline bırakılırsa ve şartlar da elverişliyse filizlenir. Böylece o, bir tohum olarak kendisini yadsımıştır ve bir bitki olmaya doğru gelişmektedir, daha sonraki bir aşamada yeni tohumlar vererek ölecektir.

Besbelli ki bu, başlangıç noktasına bir dönüşü temsil etmektedir. Ne var ki, profesyonel bahçıvanların da bildiği gibi, özdeş tohumlar yeni türlere yol açarak kuşaktan kuşağa çeşitlenirler. Bahçıvanlar bazı ırkların seçici döllemeyle yapay olarak üretilebileceğini de bilirler. İşte tam da bu *yapay seleksiyondur* ki, Darwin’e, tüm doğada kendiliğinden gerçekleşen ve tüm bitki ve hayvanların gelişimini anlamada anahtar olan *doğal seleksiyon* süreci için yaşamsal bir ipucu vermiştir. Söz konusu olan yalnızca değişim değil, belirli bir aşamada inorganik maddeden doğan karmaşık yaşam moleküllerinin kendisi de dahil, genellikle basit biçimlerden karmaşık biçimlere doğru ilerleyen *gerçek gelişmedir*.

Yadsımaya ilişkin olarak kuantum mekaniğinden alınan aşağıdaki örneği düşünün. Bir elektron bir fotonla birleştiğinde ne olur? Elektron bir “kuantum sıçraması” geçirir ve foton ortadan kaybolur. Sonuç bir tür mekanik birleşme ya da bileşik değildir. Elektron öncekiyle aynı elektrondur, ama yeni bir enerji düzeyindedir. Aynı şey elektron bir protonla birleştiği zaman da geçerlidir. Elektron kaybolur ve protonun enerji düzeyinde ve yükünde bir sıçrama olur. Proton öncekiyle aynı protondur, ama yeni bir enerji düzeyinde ve yüktedir. O şimdi elektriksel olarak nötrdür ve bir nötron olmuştur. Diyalektik olarak söylersek, aynı anda hem yadsınmış hem de korunmuştur. Ortadan kaybolmuştur, ama yok olmamıştır. Yeni bir parçacığa girmiş ve kendisini bir enerji ve yük değişimi olarak ifade etmiştir.

Eski Yunanlılar tartışma diyalektiğini gayet iyi biliyorlardı. Düzgün yürüyen bir tartışmada, bir fikir ileri sürülür (*Tez*) ve onu yadsıyan karşıt görüşle karşılanır (*Antitez*). En sonunda, ilgili konuyu tüm bakış açılarından araştıran ve tüm gizli çelişkileri açığa çıkaran kapsamlı bir tartışma sürecinden geçerek bir sonuca (*Sentez*) varırız. Bir fikir birliğine varabiliriz ya da varamayız, ama tam da tartışma süreci sayesinde bilgimizi ve kavrayışımızı derinleştirmiş ve tüm tartışmayı farklı bir düzeye yükseltmiş oluruz.

Marksizmi eleştirenlerin hemen hemen hiçbirisinin Marx ve Engels'i okuma zahmetine girmedikleri gayet açıktır. Meselâ çoğunlukla diyalektiğin "Tez-Antitez-Sentez"den oluştuğu zannedilir, ki onu da Marx'ın Hegel'den (onun da bunu Teslis'den kopya ettiği düşünülür) kopya ettiği ve topluma uyguladığı sanılır. Bu çocuksu karikatür bugün zeki olduğu düşünülen insanlar tarafından da tekrarlanmaktadır. İşin gerçeği şu ki, sadece Marx'ın diyalektik materyalizmi Hegel'in idealist diyalektiğinin karşıtı değil, bizzat Hegel'in diyalektiği de klasik Yunan felsefesininkinden çok farklıdır.

Plehanov haklı olarak, Hegel diyalektiğinin etkileyici yapısını Tez-Antitez-Sentez'in "kuru üçlü"süne indirgeme çabasıyla dalga geçti. Hegel'in ileri diyalektiğinin Yunanlılarınkiyle ilişkisi, yaklaşık olarak modern kimyanın simyacıların ilkel araştırmalarıyla ilişkisiyle aynıdır. Bu sonuncuların, ilkinin temelini hazırladığı tamamen doğrudur, ama bunların "temelde aynı" olduğunu iddia etmek sadece gülünçtür. Hegel Herakleitos'a döndü, ama 2500 yıllık felsefi ve bilimsel ilerlemelerle zenginleştirilmiş biçimde, nitel olarak daha yüksek bir düzeyde. Diyalektiğin gelişimi bizzat diyalektik bir süreçtir. Bugünlerde şarlatanlığın eşanlamlısı olarak kullanılan "simya" sözcüğü, her türden büyü imgesini ve kara büyüyü hatıra getirmektedir. Bu tür öğeler simya tarihinde eksik olmamıştır, ama simyanın etkinlikleri hiçbir surette bununla sınırlı değildi. Bilim tarihinde simya son derece önemli bir rol oynamıştır. Simya (alchemy) maddeye ilişkin her bilim için kullanılan Arapça bir sözcüktür. Şarlatanlar vardı, ama sayısı hiç de az olmayan iyi bilimciler de vardı! Ve kimya (chemistry) sözcüğü de aynı şeyi anlatan Batılı sözcüktür. Kimyadaki birçok sözcük Arap kökenlidir: asit, alkali, alkol, vb.

Simyacılar bir elementi diğerine dönüştürmenin mümkün olduğu önermesinden yola çıktılar. Yüzyıllar boyunca, baz metali (kurşun) altına çevirmelerini sağlayacağına inandıkları "filozof taşını" keşfetmeye çalıştılar. Başarsaydılar, altının değeri hızla kurşunun değerine düşeceğinden, pek fazla şey kazanmayacaklardı! Ama bu ayrı bir hikâyedir. O zamanın fiili teknik düzeyi düşünüldüğünde simyacılar imkânsızın peşinde koşuyorlardı. Sonunda elementleri dönüştürmenin imkânsız olduğu sonucuna vardılar. Ancak, simyacıların girişimleri boşuna değildi. Bilimdışı bir hipotez olan filozof taşı peşinde, deney sanatını geliştirerek, bugün hâlâ laboratuvarlarda kullanılan deney araçlarını icat ederek ve geniş bir yelpazeye yayılan

kimyasal reaksiyonları tanımlayıp analiz ederek, gerçekten değerli öncü çalışmalar yaptılar.

Modern kimya yalnızca simyacıların temel hipotezini –elementlerin dönüştürülmesi– reddederek ilerleyebildi. 18. yüzyılın sonlarından bu yana kimya bilimsel bir temelde gelişti. Geçmişin büyük hedeflerini bir kenara bırakarak, ileri doğru dev adımlar attı. Sonra, 1919’da İngiliz bilimci Rutherford, azot çekirdeklerinin alfa parçacıklarıyla bombardımanını içeren bir deney yaptı. Bu, atom çekirdeğinin ilk kez yarılmasına yol açtı. Rutherford böyle yapmakla, bir elementi (azot) başka bir elemente (oksijen) dönüştürmeyi başardı. Simyacıların yüzyıllık arayışları çözülmüştü, ama onların hiçbir şekilde önceden göremeyeceği bir tarzda.

Şimdi bu sürece daha yakından bakalım. Tezle başlıyoruz: a) elementlerin dönüştürülmesi; bu daha sonra kendi antiteziyle yadsınmaktadır, b) elementlerin dönüştürülmesinin olanaksızlığı; bu da, sırası geldiğinde ikinci bir yadsımayla tersine çevrilir, c) elementlerin dönüştürülmesi. Burada üç şeye dikkat etmeliyiz. İlkin, her yadsıma kesin bir ilerleme, gerçekte ileri doğru nitel bir sıçrama demektir. İkinci olarak, birbirinin ardı sıra gelen her ilerleme, hem önceki aşamayı yadsır, ona karşı tepki verir, öte yandan da onda yararlı ve gerekli olan her şeyi muhafaza eder. Nihayet, son aşama –yadsımanın yadsınması– hiçbir şekilde başlangıç fikrine bir geri dönüşü değil (burada simya), eski biçimlerin nitel olarak daha yüksek bir düzeyde yeniden ortaya çıkmasını ifade eder. Bu arada, kurşunu altına çevirmek artık mümkündür, ama bu zahmete değmeyecek kadar pahalıdır!

Diyalektik, doğada, toplumda ve düşünce tarihinde işleyen temel süreçleri, sonsuz bir mekanik döngü içinde aynı süreçlerin tekrarlandığı kapalı bir çember olarak değil, hiçbir şeyin tıpatıp aynı biçimde kendini tekrarlamadığı, ucu açık spiral bir gelişme biçimi olarak tasarlar. Bu süreç felsefe ve bilim tarihinde açık biçimde görülebilir. Tüm düşünce tarihi çelişki yoluyla sonsuz bir gelişme sürecinden ibarettir.

Bazı olguları açıklayan bir teori ileri sürülür. Bu teori, hem onu destekleyen kanıtların birikmesi yoluyla, hem de doyurucu bir alternatifin yokluğu nedeniyle yavaş yavaş kabul görür. Belirli bir noktada, başlangıçta önemsiz istisnalar olarak gözardı edilen uyuşmazlıklar belirir. Sonra eskisine ters düşen yeni bir teori ortaya çıkar ve gözlenen olguları daha iyi açıklıyor görünür. Sonunda, bir mücadelenin ardından, yeni teori eski ortodoksluğu alt eder. Ama bundan sırası geldiğinde çözülmesi gereken yeni sorular ortaya çıkar. Çoğunlukla açığa çıkan şudur ki, başlangıçta gözden düşmüş olduğu düşünülen fikirlere geri döneriz. Ama bu başlangıç noktasına bir geri dönüş anlamına gelmez. Olan, doğanın, toplumun ve kendimizin daha derin bir kavranışını içeren diyalektik bir süreçtir. Felsefe ve bilim tarihinin diyalektiğidir bu.

Marx ve Engels'in yoldaşlarından Joseph Dietzgen, bir keresinde, geri dönüp kendi hayatına bakan yaşlı bir adamın, onu, tekrar yaşayabilseydi şüphesiz ayıklamayı tercih edeceği sonsuz bir hatalar serisi olarak görebileceğini söylemişti. Ama bu durumda, ancak bu hatalar sayesinde buna hükmedebilme bilgeliğine eriştiğini ifade eden diyalektik çelişkiyle karşı karşıya kalır. Hegel'in derin biçimde gözlediği gibi, bir gencin ağzından çıkan aynı genel doğrular, yaşam deneyimiyle bunlara anlam ve içerik kazandırmış olan bir adam tarafından söylendiğinde çok daha etkili olur. Bu doğrular hem aynıdır hem de değil. Başlangıçta ya pek az gerçek içeriği olan ya da hiç olmayan soyut bir düşünce, şimdi olgun düşüncenin ürünü haline gelmiştir.

Farklı felsefi okulların tarihinin bizatihi bir diyalektik süreç olduğunu anlamak Hegel'in dehasıydı. O bunu bir bitkinin, birbirini yadsıyan, fakat bütününde bizzat onun yaşamını temsil eden farklı aşamalardan geçen yaşamıyla karşılaştırır:

Sıradan akıl, doğru ve yanlış arasındaki karşıtlığı ne denli katılaştırırsa, verili bir felsefi sisteme ya katılmayı ya da ona ters düşmeyi ummaya, ve bu sisteme ilişkin her açıklayıcı bildirimi yalnızca ya biri ya da öteki için gerekçe olarak görmeye o denli alışır. Felsefi sistemlerin çeşitliliğini hakikatin ilerleyici evrimi olarak kavramaktan çok, bu çeşitlilikte sadece çelişki görür. Çiçek açtığında tomurcuk kaybolur, ve ikincisinin birinci tarafından çürütüldüğünü söyleyebiliriz; aynı şekilde meyve ortaya çıktığında çiçeğin bitkinin varoluşunun yanlış bir biçimi olduğu açıklanabilir, zira meyve kendi doğası gereği çiçeğin yerini almış görünür. Bu aşamalar ayrışmış olmakla kalmayıp, birbiriyle bağdaşmaz aşamalar olarak birbirlerinin yerlerini alırlar. Ama kendi içkin doğalarının kesintisiz faaliyeti onları aynı zamanda organik bir birliğin, yalnızca birbirleriyle çelişmemekle kalmayıp, her birinin diğeri kadar zorunlu olduğu zaman uğrakları yapar; ve tüm uğrakların bu eşit zorunluluğu, tek başına ve böylelikle bütünün yaşamını oluşturur. [23]

Kapital'in Diyalektiği

Marx, *Kapital*'in üç cildinde diyalektik yöntemin toplumdaki en temel süreçlerin analizinde nasıl kullanılabileceğinin parlak bir örneğini verir. Böyle yapmakla Marx, politik ekonomi bilimini devrimcileştirmiştir, öyle ki, bu olgu, görüşleri Marx'ınkilere tamamen ters düşen ekonomistler tarafından bile reddedilmemektedir. Marx'ın eseri için diyalektik yöntem o denli temeldi ki, Lenin, Hegel'in *Mantık*'ını tamamen okumadan *Kapital*'i anlamanın, özellikle birinci bölümü anlamanın imkânsız olduğunu söyleyecek kadar ileri gitti! Şüphesiz bu bir abartmaydı. Ama Lenin'in kastettiği şey, Marx'ın *Kapital*'inin diyalektiğin nasıl uygulanması gerektiğine dair bizatihi anıtsal bir örnek olmasıydı.

Eğer Marx geride bir "Mantık" (büyük harfle) bırakmadıysa, Kapital'in mantığını bıraktı, ve bu mantık, bu sorunda sonuna kadar kullanılmalıdır. Kapital'de Marx, Hegel'de değerli olan ne varsa almış olan ve bunları daha ileriye götüren mantığı, diyalektiği ve maddeciliğin bilgi teorisini [aslında üç sözcüğe gerek yoktur: üçü de bir ve aynı şeyi anlatmaktadır] tek bir bilime uygulamıştır. [24]

Marx *Kapital*'de hangi yöntemi kullandı? Diyalektiğin yasalarını ekonomiye yamamadı, onları ekonomik sürecin tüm veçhelerinin uzun ve özenli bir incelemesinden çıkardı. Keyfi bir şema ileri sürüp ardından olguları ona uydurmaya kalkışmadı, olgunun bizzat titiz bir incelenmesiyle kapitalist üretimin hareket yasalarını açığa çıkarmak üzere yola çıktı. *Politik Ekonominin Eleştrisine Giriş*'te Marx kendi yöntemini şöyle açıklar:

Kısa bir not olarak kaleme almış olduğum genel girişten vazgeçiyorum, çünkü daha yakından bakınca, henüz kanıtlanması gereken sonuçların herhangi bir önceden koyuluşu bana itiraza açık görünmektedir, ve bütününde beni izlemeyi isteyen okuyucu özelden genele yükselmeye kararlı olmalıdır. [25]

Kapital sadece ekonomi alanında değil, genel olarak toplumsal bilim alanında büyük bir atılımı temsil ediyordu. *Kapital*'in şu anda bilimciler arasında yürümekte olan tartışmalarla doğrudan bağlantısı vardır. Bu tartışma daha Marx hayattayken başlamıştı. O sıralar bilimciler, şeyleri birbirinden ayırma ve bunların ayrıntılarına dalma sevdasına kapılmışlardı. Marx ve Engels kendi dönemlerinde çok eleştirdikleri bu yönteme "metafizik* yöntem" demişlerse de, bugün bu yönteme "indirgemecilik" denmektedir. Mekanistler fiziğe 150 yıl boyunca hakim oldular. Ancak şimdilerde indirgemeciliğe karşı tepki oluşmaya başlamıştır. Yeni bir bilimciler kuşağı kendi önüne bu mirası aşma ve eski yaklaşımların yerine konacak yeni prensiplerin formülasyonuna doğru ilerleme görevini koyuyor.

Marx sayesindedir ki, ekonomide indirgemeci eğilim geçen yüzyılın ortalarında yerle bir edilmiştir. *Kapital*'den sonra bu yaklaşımı akıldan geçirmek mümkün değildir. Politik ekonomiyi açıklamada "Robinson Crusoe" yöntemi ("ıssız bir adada iki insan hayal edin ...") kötü okul kitaplarında ve kaba popülerleştirme girişimlerinde zaman zaman su yüzüne çıkıyorsa da ciddiye alınamaz. Ekonomik krizler ve devrimler ıssız bir adadaki iki birey arasında cereyan etmez! Marx, kapitalist ekonomiyi, bireysel mübadele eylemlerinin toplamı olarak değil, doğa yasaları kadar güçlü olan kendi yasaları tarafından hükmedilen karmaşık bir sistem olarak analiz eder. Aynı biçimde şimdi fizikçiler, bütünün sadece elementer parçaların toplamı olmadığı bir sistem olarak karmaşıklık fikrini tartışıyorlar. Elbette mümkün olduğu her yerde tekil parçalara hükmeden yasaları bilmek yararlıdır, ama karmaşık sistem, bunların basit birer uzantısı olmayan yeni yasaların hükmü altında olacaktır. Bu yöntem bütünüyle Marx'ın *Kapital*'inin yöntemidir: diyalektik materyalist yöntem.

Marx çalışmasına kapitalist ekonominin *temel hücresiyle* başlar: meta. Buradan kalkarak kapitalist toplumun tüm çelişkilerinin nasıl ortaya çıktığını açıklar. İndirgemecilik, bütün ve parça, özel ve genel gibi şeyleri karşılıklı olarak bağdaşmaz ve dışlayıcı görür, oysa bunlar birbirlerine bütünüyle kopmaz biçimde bağlı olup, karşılıklı iç içe geçerler ve birbirlerini belirlerler. *Kapital*'in birinci cildinde Marx, metaların *kullanım değeri ve değişim değeri* olarak ikili karakterini açıklar. Çoğu insan metaları salt kullanım değerleri olarak, yani insan ihtiyaçlarını gidermeye yarayan somut, yararlı nesneler olarak görür. Kullanım değerleri her tür insan toplumunda daima üretilmiştir.

Ancak, kapitalist toplum kullanım değerlerine tuhaf şeyler yapar. Onları değişim değerlerine –tüketim için değil, doğrudan doğruya satış için üretilen mallar– dönüştürür. Dolayısıyla her metaın iki yüzü vardır: sade, tanıdık kullanım değeri yüzü, ve esrarlı, gizli değişim değeri yüzü. Birincisi, belirli bir metaın doğrudan doğruya fiziksel nitelikleriyle bağlantılıdır (gömlek giyeriz, kahve içeriz, araba süreriz vb.). Ama değişim değeri görülemez, giyilemez ya da yenemez. Herhangi bir maddi varlığı yoktur. Oysa o, kapitalizmde metaın temel doğasıdır. Değişim değerinin nihai ifadesi, tüm metaların kendi değerlerini ifade etmelerinin aracı olan evrensel eşdeğer niteliğindeki paradır. Bu küçük yeşil kâğıt parçalarının, kendi hallerinde, gömlekler, kahve veya arabayla hiçbir alâkaları yoktur. Bunlar ne yenebilir, ne giyilebilir, ne de sürülebilirler. Oysa içlerinde öyle bir güç taşırlar ki, ve bu evrensel olarak öylesine tanınmıştır ki, insanlar bu kâğıt parçaları için adam öldürürler.

Metaın ikili doğası kapitalist toplumun bağrındaki çelişkiyi ifade eder: ücretli emek ve sermaye arasındaki çatışma. İşçi kendi emeğini işverene sattığını düşünür, ama aslında o, kapitalist tarafından nasıl uygun görülürse öyle kullanılan *emek gücünü* satar. Bu şekilde çekilip alınan artı-değer, işçi sınıfının ödenmemiş emeğidir ve de sermaye birikiminin kaynağıdır. İşte bu ödenmemiş emek, toplumun çalışmayan üyelerini, kira, faiz, kâr ve vergi yoluyla besler. Sınıf mücadelesi gerçekte bu artı-değerin bölüşümü için mücadeledir.

Artı-değer fikrini Marx icat etmedi, Adam Smith ve Ricardo gibi önceki ekonomistler bunu biliyorlardı. Ama Marx onun içindeki ana çelişkiyi açığa çıkarmak suretiyle politik ekonomiyi bütünüyle devrimcileştirdi. Bu buluş kimya tarihindeki benzer bir buluşla karşılaştırılabilir. 18. yüzyılın sonlarına kadar, her türden yanmanın özünde, yanan maddelerden *filogiston* denilen hayali bir şeyin ayrılmasının yattığı varsayılıyordu. Bu teori, o sıralarda bilinen kimyasal olayların çoğunu açıklamaya hizmet etti. Sonra 1774'te, İngiliz bilimci Joseph Priestley, "filogistonsuzlaştırılmış hava" dediği şeyi keşfetti ve daha sonra içinde bir madde yakıldığında bunun ortadan kaybolduğu bulundu.

Priestley aslında oksijeni bulmuştu. Ama o ve diğer bilimciler bu buluşun devrimci sonuçlarını kavrayamamışlardı. Uzunca bir süre eski biçimde düşünmeye devam

ettiler. Daha sonra Fransız kimyacı Lavoisier yeni hava türünün gerçekte, yanma sırasında ortadan kaybolmayıp, yanmış maddeyle birleşen bir kimyasal element olduğunu keşfetti. Oksijeni diğerleri keşfetmiş olmalarına rağmen onlar *ne* keşfettiklerini bilmiyorlardı. Lavoisier'in büyük buluşu buydu. Marx da politik ekonomide benzer bir rol oynadı.

Marx'tan öncekiler artı-değerin varlığını keşfetmişlerdi, ama onun gerçek karakteri karanlıkta kalmıştı. Ricardo'dan başlayarak, önceki tüm teorileri kapsamlı bir analizden geçiren Marx, değerin gerçek, çelişkili doğasını keşfetti. Marx, meta üretimi ve değişiminin en basit formundan başlayarak ve sürecin tüm çok yönlü dönüşümlerini izleyerek, kusursuz bir diyalektik yöntem izlemek suretiyle, kapitalist toplumun tüm ilişkilerini inceledi.

Marx, metalarla para arasındaki ilişkiyi gösterdi ve paranın ayrıntılı bir analizini yapan ilk kişi oldu. Paranın sermayeye, emek gücünün alım satımı aracılığıyla nasıl dönüştüğünü gösterdi. Emek ve emek gücü arasındaki bu temel ayrım, artı-değerin esrar kilidini açan anahtardı, ki Ricardo bu sorunu çözmekte kifayetsiz kalmıştı. Değişmeyen ve değişen sermaye arasındaki farklılığı saptayan Marx, kendisini önceleyenlerden hiçbirinin yapamadığını yaparak, sermayenin tüm oluşum sürecinin izini ayrıntılı olarak sürebildi ve dolayısıyla onu açıklayabildi.

Marx'ın yöntemi baştan sona kusursuz bir diyalektik yöntemdir ve oldukça yakın biçimde Hegel'in *Mantık*'ındaki ana çizgileri izler. Bu husus, İkinci Almanca baskının Sonsöz'ünde açıkça belirtilir ve Marx burada Hegel'i bol bol över:

Yazar, benim asıl yöntemim olarak gördüğü şeyi bu kadar çarpıcı ve [benim bu yöntemi uygulayışım söz konusu olduğu ölçüde] cömertçe anlatırken, diyalektik yöntemden başka neyi anlatmaktadır?

Kuşkusuz sunuş yöntemi araştırma yönteminden farklı olmalıdır. Araştırma yöntemi, malzemeyi ayrıntılı olarak ele almalı, farklı gelişme biçimlerini analiz etmeli, iç bağıntılarının izini sürmelidir. Ancak bu çalışma yapıldıktan sonra gerçek hareket yeterince anlatılabilir. Eğer bu başarıyla yapılırsa, eğer konunun canlılığı tıpkı bir aynadaki gibi ideal biçimde yansıtılırsa, işte o zaman önümüzde salt a priori bir kurgu varmış gibi görünebilir...

Hegel diyalektiğinin mistikleştirici yönünü neredeyse otuz yıl önce, onun hâlâ moda olduğu bir sırada eleştirdim. Ama tam da ben Das Kapital'in ilk cildi üzerinde çalışırken, şimdilerde kültürlü Almanya'da çok gevezelik eden, hırçın, kibirli ve vasat Epigonlar, aynı Lessing zamanında cesur Moses Mendelssohn'un Spinoza için yaptığı gibi, Hegel'e bir "ölü köpek" muamelesi yapmanın memnuniyetini yaşıyorlardı. Bu nedenle ben bu güçlü düşünürün öğrencisi olduğumu açıkça ilân ettim ve hatta değer teorisi üzerine olan bölümde yer yer ona has ifade biçimleriyle flört ettim.

Diyalektiğin Hegel'in ellerinde maruz kaldığı mistifikasyon, hiçbir surette onun diyalektiğin genel işleyiş biçimini kapsamlı ve bilinçli biçimde sunan ilk kişi olduğu gerçeğini ortadan kaldırmaz. Hegel'de diyalektik başaşağı durur. Eğer mistik kabuğun içindeki akılcı çekirdeği keşfetmek isterseniz, onu ayakları üzerine dikmeniz gerekir.

Mistik biçimiyle diyalektik Almanya'da moda oldu, çünkü şeylerin mevcut durumunu allayıp pulluyor ve yüceltiyor gibi görünüyordu. Akılcı biçimiyle diyalektik, burjuvazi ve onun doktriner profesörleri için bir rezalet, bir iğrençliktir, çünkü o, şeylerin mevcut durumunun kavranışında ve olumlanarak kabul edilişinde, aynı zamanda bu durumun yadsınmasının ve onun kaçınılmaz çöküşünün kabulünü de içermektedir; çünkü o tarihsel olarak gelişmiş her toplumsal biçimi akışkan maddelerin hareketi gibi görür ve bu nedenle onun geçici doğasını, onun anlık varlığından daha az olmamak üzere hesaba katar; çünkü hiçbir dayatmaya izin vermez, özü gereği eleştirel ve devrimcidir. [26]

---

[1] Trotsky, *In Defense of Marxism*, s.66. [*Marksizmi Savunurken*, Kardelen Y., 1992, s.85]

[2] Marx, *Capital*, cilt 1, s.19. [*Kapital*, cilt 1, Sol Y., 1986, s.28]

[3] David Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics* (*Modern Fizikte Nedensellik ve Tesadüf*), s.1.

[4] R. P. Feynman, *Lectures on Physics* (*Fizik Dersleri*), 1. bölüm, s.8.

[5] Aristoteles, *Metaphysics*, s.9. [*Metafizik*, s.243]

[6] Engels, *Dialectics of Nature*, s.92. [*Doğanın Diyalektiği*, Sol Y., Ekim 1991, s.81]

* ***Elektron:*** Bir birimlik negatif yüke sahip elementer parçacıklar. Tüm atomların bileşenidirler.

* ***Nötron ve proton:*** Atomun çekirdeğini oluşturan ve genel olarak nükleon da denilen iki parçacık.

* ***Kıyas:*** Sonuç çıkarma öğretisi, Aristoteles tarafından formüle edilen, tarihsel olarak ilk mantıksal tümdengelim sistemi. Her kıyas üç önermeden oluşur: iki öncül

önerme ve bir sonuç önermesi.

[7] Trotsky, *In Defense of Marxism*, s.106-7. [*Marksizmi Savunurken*, s.119-120]

* ***Düğümler (Nodlar):*** Bir dalga katarında dalga genliğinin sıfır olduğu noktalar. Hegel'de düğümlü ölçü çizgisi, çizginin ani sıçramalarla kesildiği ve bu nedenle nitel değişime delâlet eden şeydi.

[8] M. Waldrop, *Complexity* (*Karmaşıklık*), s.82.

* ***DNA:*** RNA virüsleri hariç, tüm organizmalarda genetik bilgiyi taşıyan molekül.

[9] Engels, *Dialectics of Nature*, s.90-91. [*Doğanın Diyalektiği*, s.79-80]

[10] Engels, *Anti-Dühring*, s.162. [*Anti-Dühring*, Sol Y., Mart 1977, s.221]

[11] J. Gleick, *Chaos*, *Making a New Science*, s.127. [*Kaos, Yeni Bir Bilim Teorisi*, TÜBİTAK Y., Mart 1997, s.149]

* ***Tedricilik:*** Tüm evrimsel değişimin, atlamalar ve sıçramalarla değil yavaş yavaş geliştiğini ileri süren teori.

[12] M. Waldrop, *Complexity*, s.65.

[13] D. Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s.x.

* ***Aminoasitler:*** Hem amin hem de karbonlu asit gruplarını içeren kimyasal bileşikler. Aminoasit molekülleri protein molekülü oluşturmak üzere birleşirler ve bu nedenle canlı maddenin temel bir bileşenidirler.

[14] Engels, *Anti-Dühring*, s.163. [*Anti-Dühring*, s.223]

* ***Determinizm:*** Tüm süreçlerin, belli nedenler ve doğa yasaları tarafından önceden belirlendiği ve bu nedenle de öngörülebileceği inancı. Biyolojik determinizm ve mekanik determinizm bu öncülün iki çeşididir. İndeterminizm, bu düşüncenin tam tersidir: olayların yasaların değil salt tesadüflerin hükmü altında olduğu inancı.

[15] I. Stewart, *Does God Play Dice?* (*Tanrı Zar Atar Mı?*) s.22.

[16] R. P. Feynman, *Lectures on Physics*, 2. bölüm, s.5.

[17] Engels, Dialectics of Nature, s.345-6. [*Doğanın Diyalektiği*, s.286-7]

[18] Hegel, Science of Logic, cilt 1, s.258.

[19] B. Hoffmann, *The Strange Story of the Quantum* (*Kuantumun Tuhaf Hikâyesi*), s.159.

* ***Pozitron:*** Elektronun karşıt-parçacığı, elektronla aynı kütleye fakat pozitif bir yüke sahip parçacık.

** ***Foton:*** Elektromanyetik ışıma birimi ya da “paketi”.

*** ***Kuark:*** Parçacık fiziğinde bu atomaltı parçacıkların, hadronlar olarak bilinen elementer parçacıkların bileşenleri olduğuna inanılır. Beş ya da muhtemelen altı farklı çeşidinin varolduğu düşünülür, ama her geçen gün yeni keşifler yapılmaktadır.

[20] Engels, *Dialectics of Nature*, s.96. [*Doğanın Diyalektiği*, s.84-5]

[21] Engels, *Dialectics of Nature*, s.95-6 ve 110. [*Doğanın Diyalektiği*, s.84 ve 95]

[22] Engels, *Dialectics of Nature*, s.108 ve 107. [*Doğanın Diyalektiği*, s.93 ve 92]

[23] Hegel, *Phenomenology of Mind*, s.68. [*Tinin Görüngübilimi*, İdea Y., 1986, s.21-22]

[24] Lenin, *Collected Works*, cilt 38, s.319, bundan sonra LCW olarak anılacak. [bkz. *Felsefe Defterleri*, Sosyal Y., Mart 1976, s.266]

[25] Marx ve Engels, *Selected Works*, cilt 1, s.502, bundan sonra MESW olarak anılacak. [*Seçme Yapıtlar*, cilt 1, Sol Y., Aralık 1976, s.607-8]

* ***Metafizik:*** Bu sözcüğün iki tanımı vardır: Biri Marx ve Engels tarafından kullanılan şekli ve diğeri de daha geleneksel kullanımı. Marksist terminolojide, metafizik, şeylerin nihai ve değişmez, birbirlerinden bağımsız olduğunu savunan ve içsel çelişkilerin doğanın ve toplumun gelişiminin temel kaynağı olduğunu reddeden, doğayı, durgun, değişmez ve donmuş olarak ele alan bir yöntemdir. Her şey diğerlerinden ayrı olarak incelenebilir. Günümüzde, indirgemecilik sözcüğü metafizik yerine sıklıkla kullanılır olmuştur.

Daha geleneksel felsefi tanım Aristoteles’ten gelir. O bu sözcüğü, doğanın gözlenişine karşıt olarak, evrensel kavramlarla ilgilenen felsefe dalı olarak kullanır (Yunancada, “meta ta physika”, “fizikten sonra gelen” anlamına gelir). Sonraları, bu sözcük soyut idealist spekülasyonun eşanlamlısı haline geldi.

[26] Marx, *Capital*, cilt 1, s.19-20. [*Kapital*, cilt 1, Sol Y., 1986, s.28-9]

MANTIK VE DİYALEKTİK

İnsanların, uzun bir toplumsal evrim sürecinin ürünü olan mantıksal düşünme yetenekleri, biçimsel mantığın icadından, binlerce değil, milyonlarca yıl önce gelir. Locke bu düşünceyi daha 17. yüzyılda dile getirmişti: "Tanrı insanları güçbelâ iki bacaklı yaratıklar olarak yaratıp, sonra da onları akılcı hale getirmeyi Aristoteles'e bırakacak denli acımasız davranmıştır insanlara." Locke'a göre mantığın berisinde, "fikirlerdeki tutarlılığı ya da tutarsızlığı algılama naif yetisi" yatmaktadır.[1]

Mantık kategorileri gökten zembille inmez. Bu biçimler insanlığın sosyo-tarihsel gelişim süreci içinde şekillenmişlerdir. Gerçekliğin, insanların zihinlerine yansımış temel genellemeleri olan bu kategoriler, her nesnenin onu diğerlerinden ayıran belli nitelikleri olduğu; her şeyin diğer şeylerle belirli ilişkiler içinde varolduğu; nesnelerin, birtakım özgül nitelikleri paylaştıkları büyük sınıflamalar oluşturdukları; kimi olguların diğerlerine sebebiyet verdikleri vb. gerçeğinden doğarlar.

Troçki'nin dikkat çektiği gibi, bir dereceye kadar hayvanlar bile muhakeme etme ve verili bir durumdan bazı sonuçlar çıkarma yeteneğine sahiptirler. Yüksek memelilerde ve özellikle bonobo şempanzeleri üzerine yapılan son araştırmaların da çarpıcı biçimde gösterdiği gibi insansı maymunlarda bu yetenek hayli gelişmiştir. Ancak, muhakeme yeteneği insan türünün bir tekeli olmayabilirse de, akılcı düşünme yeteneğinin, en azından evrendeki küçük köşemizde şimdiye kadarki en yüksek noktasına insan zekâsının gelişiminde ulaştığına şüphe yoktur.

Soyutlama mutlak surette gereklidir. O olmadan düşünce genel olarak imkânsızdır. Soru şudur: ne tür soyutlama? Gerçeklikten soyutladığımda, verili bir olgunun bazı yönleri üzerine yoğunlaşırım ve diğerlerini hesaba katmam. İyi bir haritacı, örneğin, her evin ve kaldırım taşının, park etmiş

her arabanın her ayrıntısını kopyalayan birisi değildir. Bu kadar ayrıntı, haritanın gerçek amacını, yani bir şehrin ya da başka bir coğrafi bölgenin güvenilir bir şemasını sunma amacını ortadan kaldırır. Benzer biçimde beyin, ilk anlardan itibaren bazı sesleri gözardı etmeyi ve diğerlerine yoğunlaşmayı öğrenir. Bunu yapamıyor olsaydık, her yönden kulaklarımıza ulaşan bilginin miktarı zihnimize bütünüyle hakim olurdu. Dilin kendisi yüksek bir soyutlama düzeyini önvarsayar.

Anlamak ve ifade etmek istediğimiz gerçekliği yeterince yansıtan doğru soyutlamalar yapma yeteneği, bilimsel düşüncenin temel ön şartıdır. Biçimsel mantığın soyutlamaları, gerçek dünyayı ancak çok dar sınırlamalar içinde ifade etmek için yeterlidir. Bu soyutlamalar tek yanlı ve statiktirler, ve özellikle hareket, değişim ve çelişki gibi karmaşık süreçlerle uğraşırken umutsuz derecede yetersizdirler. Bir nesnenin somutluğu, altta yatan kendi yasalarınca belirlenen kendi veçhelerinin ve karşılıklı iç ilişkilerinin toplamından oluşur. Bilimin görevi bu yasaları açığa çıkarmak ve bu somut gerçekliğe mümkün olduğunca çok yaklaşmaktır. Bilmenin bütün amacı, nesnel dünyayı, onun altında yatan yasallık ve zorunlu ilişkileri mümkün olduğunca sadık biçimde yansıtmaktır. Hegel’in dediği gibi, “hakikat her zaman somuttur.”

Ama burada bir çelişki vardır. İlk önce soyutlamaya başvurmaksızın, doğanın somut dünyasının kavranılışına ulaşmak imkânsızdır. Soyut kelimesi Latince “den almak”tan gelir. Bir soyutlama süreciyle, söz konusu olan nesneden, önemli olduğunu düşündüğümüz bazı yönleri alır, diğerlerini bir kenara bırakırız. Soyut bilgi zorunlu olarak tek yanlıdır, çünkü söz konusu olgunun yalnızca belirli bir yanını, bütünün özgül doğasını belirleyen şeyden soyutlanmış yanını ifade eder. Örneğin, matematik, özellikle nicel ilişkilerle uğraşır. Nicelik doğanın son derece önemli bir yönü olduğu için, matematiğin soyutlamaları onun sırlarına sondaj yapmak için bize güçlü bir alet sağlamıştır. Bu nedenle bu soyutlamaların gerçek doğası ve sınırlarını unutma eğilimi vardır. Oysa bunlar da tüm soyutlamalar gibi tek yanlıdırlar. Bunu kendimizi riske atma pahasına unuturuz.

Doğa niceliği bildiği kadar niteliği de bilir. Eğer doğadaki en temel süreçlerden birisini anlamak istiyorsak, ikisi arasındaki kesin ilişkiyi

belirlemek ve kritik bir noktada nasıl birinin diğerine dönüştüğünü göstermek mutlak surette zorunludur. Bu, salt biçimsel düşünceye karşıt olarak, diyalektik düşüncenin en temel kavramlarından ve bilime en önemli katkılarından biridir. Bu yöntemle sağlanan ve uzun bir süre "mistisizm" olarak kınanmış olan derin kavrayışlar, ancak şimdi anlaşılmaya ve takdir edilmeye başlanmıştır. Biçimsel mantıkta dışa vuran tek yanlı soyut düşünce, diyalektiği *aforoz ederek* bilime çok büyük bir zarar vermiştir. Ama bilimin fiili sonuçları, son tahlilde diyalektik düşüncenin, doğanın gerçek süreçlerine biçimsel mantığın doğrusal soyutlamalarından çok daha yakın olduğunu göstermektedir.

Nesnenin, soyutlanmış parçalar olarak değil, bütünsel bir sistem olarak; bir koleksiyoncunun tahtasına yapıştırılan kelebek gibi bağlamından koparılıp alınarak değil, tüm zorunlu iç bağıntılarıyla; cansız ve statik bir şey olarak değil, canlılığı ve hareketliliği içinde, somut bir kavranışını elde etmek gereklidir. Bu tür bir yaklaşım, bir tür zihinsel ölüm sertliğini [*rigor mortis*] temsil eden dogmatik düşüncenin en mutlak ifadesi olan biçimsel mantığın sözde "yasalarıyla" açık bir uyuşmazlık içindedir. Fakat doğa yaşamakta, nefes almakta ve biçimsel düşüncenin kucaklamalarına inatla direnmektedir. "A", "A"ya eşit değildir. Atomaltı parçacıklar vardır ve yoktur. Lineer süreçler kaos içinde sona erer. Bütün, parçalarının toplamından büyüktür. Nicelik niteliğe dönüşür. Evrimin kendisi tedrici değil, ani sıçramalar ve felâketlerle kesintiye uğrayan bir süreçtir. Ne yapabiliriz? Gerçekler inatçıdır.

Soyutlama olmadan nesnenin "derinine" nüfuz etmek, onun özsel doğasını ve hareket yasalarını anlamak imkânsızdır. Zihinsel soyutlama faaliyeti aracılığıyla, duyularımızla (duyu-algı) sağlanan doğrudan bilginin ötesine geçebiliriz ve daha derine inebiliriz. Nesneyi onu oluşturan parçalara ayırabilir, bunları soyutlayabilir ve ayrıntılı olarak inceleyebiliriz. Nesnenin, idealize edilmiş, ikincil özelliklerinden sıyrılmış "saf" bir biçim olarak genel bir tasavvuruna varabiliriz. Bu, bilme sürecinin mutlak surette zorunlu bir aşaması olan soyutlamanın işidir.

Lenin şöyle yazıyor:

Somuttan soyuta ilerleyen düşünce –doğru olması şartıyla (ve Kant da diğer tüm filozoflar gibi doğru düşünceden bahseder)– hakikatten

uzaklaşmaz, bilakis ona yaklaşır. Maddenin soyutlanması, bir doğa yasasının soyutlanması, değerin soyutlanması, vb. kısaca tüm bilimsel (doğru, ciddi, saçmalamayan) soyutlamalar doğayı çok daha derin, doğru ve tam olarak yansıtırlar. Canlı algıdan soyut düşünceye ve buradan pratiğe: hakikati bilmeye, nesnel gerçekliği bilmeye giden diyalektik yol işte budur.[2]

İnsan düşüncesinin temel özelliklerinden birisi, onun sadece kendisini olanla sınırlamaması, aynı zamanda olması gerekene de el atmasıdır. Bizler, içinde yaşadığımız dünya hakkında her türden mantıki varsayımları sürekli olarak yapmaktayız. Bu mantık kitaplarından öğrenilmez, uzun bir evrim sürecinin ürünüdür. Ayrıntılı deneyler, bu mantığın temellerinin bebek tarafından çok küçük yaşta deney yoluyla edinildiğini göstermiştir. Bir şey doğru ise, doğrudan kanıtımızın olmadığı başka bir şeyin de doğru olması gerektiğini muhakeme ederiz. Bu mantıki düşünce süreçleri, uyanık olduğumuz tüm saatler boyunca, biz farkında bile olmadan, milyonlarca kere gerçekleşir. Bunlar alışkanlık derecesine yükselirler ve yaşamdaki en basit davranışlar bile bunlar olmadan mümkün olmaz.

Düşüncenin temel kuralları insanların çoğu için doğru kabul edilir. Bunlar hayatın tanıdık bir parçasıdırlar ve “hem pasta yiyeyim hem de bitmesin diyemezsin” gibi birçok atasözüne yansımıştırlar: her çocuğun öğrenmesi gereken en önemli derslerden biri! Belirli bir noktada bu kurallar yazıya geçirilir ve sistematize edilirler. Biçimsel mantığın kökeni budur ve başka pek çok şeyde olduğu gibi bunun onuru da Aristoteles’e aittir. Bu son derece değerliydi, çünkü mantığın temel kuralları bilinmeksizin düşüncenin tutarsızlığa düşme riski vardır. Siyahı beyazdan ayırmak ve doğru bir önerme ile yanlış bir önerme arasındaki farkı bilmek gerekir. Bu bakımdan biçimsel mantığın değeri tartışma konusu değildir. Sorun, oldukça sınırlı bir deney ve gözlem yelpazesinden türetilen biçimsel mantık kategorilerinin, gerçekte ancak bu sınırlar dahilinde geçerli olmasıdır. Aslında bunlar gündelik olguların büyük bir bölümünü kapsar, ama hareket, türbülans*, çelişki ve nicelikten niteliğe dönüşüm içeren daha karmaşık süreçleri ele almak için oldukça yetersizdirler.

Making Sense adlı antolojide yer alan ve çocuğun dünyayı kurgulamasını konu edinen *The Origins of Inference* [*Çıkarımın Kökenleri*] başlıklı ilginç

makalede, Margaret Donaldson, sıradan mantığın problemlerinden birisine, onun statik karakterine dikkat çekiyor:

Sözel muhakemenin genellikle "durumlar"la, bir zaman kesitinde statik olarak görülen dünyayla ilgili olduğu görülmektedir. Böyle düşünüldüğünde evren hiçbir bağdaşmazlık içermiyor görünür: şeyler oldukları gibidir. Oradaki nesne bir ağaçtır; şu fincan mavidir; şu adam şu adamdan daha uzundur. Elbette bu durumlar, diğer sonsuz sayıda durumu öncelemektedir, ama bunun farkına nasıl varıyoruz? Bağdaşmazlık fikri zihinlerimizde nasıl ortaya çıkıyor? Besbelli ki, oldukları-halleriyle-şeylerden edindiğimiz doğrudan izlenimlerden değil.

Aynı kitap, geçerli bir husus olarak, bilme sürecinin pasif değil aktif bir süreç olduğunu hatırlatıyor:

Kollarımızı kavuşturup, dünyanın kendi "gerçekliğini" bizim aklımıza sokmasını pasif biçimde bekleyerek oturmayız. Aksine, şimdi yaygın biçimde kabul edildiği gibi, en temel bilgilerimizin çoğunu eylem yoluyla ediniriz. [3]

İnsan düşüncesi esas olarak somuttur. Zihin soyut kavramları kolay kolay hazmetmez. Doğrudan doğruya gözlerimizin önünde olan şeylerle ya da en azından somut bir biçimde gösterilebilen şeylerle kendimizi daha rahat hissederiz. Zihin, imgelerin şekillerinde adeta bir koltuk değneği arar. Bu konuda Margaret Donaldson şuna dikkat çekmektedir: "okul öncesi çocuklar bile duydukları öykülerdeki olaylar hakkında sık sık muhakeme yapabilirler. Ancak insan duyusunun sınırlarının ötesine geçtiğimizde dramatik bir farklılık belirir. Artık anlamlı olayların destekleyici bağlantısı içinde işlemeyecek biçimde bu sınırların ötesine geçen düşünce, çoğunlukla «biçimsel» ya da «soyut» olarak adlandırılır."[4]

Bu bakımdan başlangıç süreci somuttan soyuta doğru ilerler. Nesne, parçalarının ayrıntılı bilgisini elde etmek amacıyla ayrıştırılır, analiz edilir. Ama bunun tehlikeleri vardır. Parçalar, bütünle olan ilişkileri dışında doğru olarak anlaşılamazlar. Nesneye bütünsel bir sistem olarak geri dönmek ve onu bir bütün olarak koşullandıran altta yatan dinamikleri kavramak gerekir. Böylece bilme süreci soyuttan tekrar somuta ilerler. Analizi

sentezle, tümevarımı tümdengelimle birleştiren diyalektik yöntemin özü budur.

İdealizmin tüm dalaveresi, soyutlamanın doğasına ilişkin yanlış bir kavrayıştan türetilir. Lenin, idealizm olasılığının her soyutlamada içkin olduğuna dikkat çekmiştir. Bir şeyin soyut kavramı, yapay biçimde bizzat o şeyin karşısına konulur. Sadece onun kendi başına bir varlığa sahip olduğu sanılmakla kalmaz, kaba maddi gerçekliğe üstün olduğu da söylenir. Somut olan şey, kusursuz, mutlak ve saf olan İdea'ya karşıt olarak, bir şekilde özürlü, kusurlu ve saflığı bozulmuş olarak resmedilir. Böylece gerçeklik başaşağı durur.

Soyutlamalarla düşünme yeteneği insan zekâsının dev bir kazanımını ifade eder. Sadece "saf" bilim değil, mühendislik de, bizi somut örneğin dolaysız, sonlu gerçekliğinin üzerine çıkaran ve düşünceye evrensel bir karakter veren soyut düşünce olmaksızın imkânsızdır. Soyut düşüncenin ve teorinin düşüncesizce reddi, darkafalı, filisten bir mantaliteyi gösterir, ki bu reddiye kendisinin "pratik" olduğunu düşünür, ama gerçekte iktidarsızdır. Nihayetinde teorideki büyük ilerlemeler pratikte de büyük ilerlemelere yol açar. Yine de tüm fikirler şu ya da bu biçimde fiziki dünyadan çıkarılırlar ve sonunda geri dönüp ona uygulanmaları gerekir. Herhangi bir teorinin geçerliliği, er ya da geç pratikte gösterilmek zorundadır.

Son yıllarda mekanik *indirgemeciliğe* karşı, bunun karşısına bilime yönelik *holistik* bir yaklaşım ihtiyacını koyan sağlıklı bir tepki oluştu. Holistik kavramı, mistik çağrışımları nedeniyle talihsiz bir kavramdır. Ne var ki, şeyleri kendi hareketleri ve bağlantıları içinde görme çabası içinde olan kaos teorisi, şüphesiz diyalektiğe yaklaşmaktadır. Biçimsel mantıkla diyalektik arasındaki gerçek ilişki, şeyleri ayrı ayrı ele alan ve onlara ayrı ayrı bakan düşünme türüyle, aynı zamanda bunları tekrar bir araya getirme ve işlemesini sağlama yeteneğinde olan düşünce arasındaki ilişkidir. Düşünce şayet gerçekliğe denk düşecekse, onu tüm çelişkileriyle canlı bir bütün olarak kavramaya muktedir olmak zorundadır.

Kıyas Nedir?

“Mantıksal düşünce, yani genel olarak biçimsel düşünce” diyor Troçki, “daha genel bir kıyastan, bir dizi öncül aracılığıyla gerekli sonuca ilerleyen tümdengelim yöntemine dayanır. Bu kıyaslar zincirine, zincirleme kıyas denir.”[5]

Aristoteles, muhakeme yöntemleri olarak hem diyalektiğin hem de biçimsel mantığın sistematik bir değerlendirmesini yapan ilk kişiydi. Biçimsel mantığın amacı, geçerli savları geçersiz savlardan ayırmak için bir çerçeve sunmaktı. Aristoteles bunu kıyaslar biçiminde yaptı. Gerçekte aynı tema üzerinde varyasyonlar olan farklı kıyas biçimleri vardır.

Aristoteles *Organon*’unda, daha sonra Hegel’in yazılarında tam ifadesine kavuşacak olan *diyalektik mantığın* temelini oluşturan on kategoriyi anar: töz, nicelik, nitelik, bağıntı, yer, zaman, durum, iyelik, etkinlik, edilginlik. Aristoteles’in mantık üzerine çalışmasının bu yanı çoğunlukla gözardı edilmektedir. Örneğin, Bertrand Russell bu kategorileri anlamsız buluyordu. Ama Russell gibi mantıksal pozitivistler* (kendi dogmalarıyla çakışan parçalar ve kırıntılar dışında) pratikte tüm felsefe tarihini “anlamsız” bularak bir kenara attıkları için, bu bizi ne şaşırtmalı ne de pek fazla sıkıntıya sokmalıdır.

Kıyas, mantıksal muhakemenin, çeşitli şekillerde ifade edilebilecek bir yöntemidir. Bizzat Aristoteles tarafından verilen tanım şöyleydi: “Belirli şeylerin ifade edilmiş olmasından, ifade edilmemiş başka bir şeyin zorunlu olarak çıktığı konuşma.” En basit tanım A. A. Luce tarafından verilmektedir: *“Bir kıyas, Sonuç denilen önermenin, Öncül denen diğer iki önermeden zorunlu olarak çıktığı, bağlantılı bir önermeler üçlüsüdür.”[6]*

Ortaçağ uleması, dikkatini, Aristoteles’in *Birinci ve İkinci Analitikler*’de geliştirdiği bu biçimsel mantığa odaklamıştı. Aristoteles’in mantığı işte bu biçimde Ortaçağdan bugüne gelmiştir. Pratikte kıyas iki öncül ve bir sonuçtan oluşur. Sonucun öznesi ve yüklemi, her iki öncülde de bulunan, ama sonuçta bulunmayan bir üçüncü terimle (*orta terim*) birlikte, her biri öncüllerden birinde olmak üzere açığa çıkar. Sonucun yüklemi *büyük terimdir*; bunu içeren öncül *büyük öncüldür*; sonucun öznesi *küçük terimdir*; ve onu içeren öncül de *küçük öncüldür*. Örneğin,

a) Tüm insanlar ölümlüdür. (*Büyük öncül*)

b) Sezar bir insandır. (*Küçük öncül*)

c) O halde Sezar ölümlüdür. (*Sonuç*)

Buna *olumlu kategorik önerme* denir. Bu, her aşamanın bir öncekinden zorunlu olarak çıktığı, mantıki bir muhakeme zinciri izlenimi verir. Ama aslında durum öyle değildir, çünkü “Sezar” zaten “tüm insanlar”da içerilmektedir. Hegel gibi Kant da kıyası (onun tabiriyle, şu “sıkıcı öğretiyi”) aşağılıyordu. Ona göre kıyas, aldatıcı biçimde bir muhakeme görünüşü vermek için, sonuçların öncüllere zaten gizlice dahil edildiği “bir sahtekârlıktan öte bir şey değil”di.[7]

Diğer bir kıyas türü, biçim olarak koşulludur (eğer ... o halde), örneğin: “Eğer bir hayvan kaplansa, o bir etoburdur.” Bu, olumlu kategorik önermenin söylediği şeyin (bütün kaplanlar etoburdur) aynısını söylemenin başka bir yoludur. Aynı şey olumsuz biçim için de geçerlidir: “Eğer o bir balıksa, bir memeli değildir” demek, “hiçbir balık memeli değildir” demenin yalnızca başka bir yoludur. Biçimsel fark, gerçekte tek bir adım bile ilerlemediğimiz olgusunu gizlemektedir.

Bunun gösterdiği şey, gerçekte şeyler arasındaki iç bağlantılardır, ama gerçek dünyada “A” ve “B” belirli biçimlerde “C”ye (*orta terim*) ve öncüle bağlıdırlar, bu bakımdan onlar birbirlerine sonuçta bağlıdırlar. Büyük bir derinlik ve sezgiyle Hegel, kıyasın gösterdiği şeyin özelin evrenselle ilişkisi olduğunu göstermiştir. Bir başka deyişle, kıyasın kendisi karşıtların birliğinin, mükemmel çelişkinin ve gerçekte her şeyin bir “kıyas” olduğunun bir örneğidir.

Kıyasın en parlak dönemi Ortaçağdaydı. O dönemin ulemasını oluşturanlar, tüm ömürlerini her türden karanlık teolojik sorunlara (meleklerin cinsiyeti gibi) ilişkin sonu gelmez tartışmalara adıyorlardı. Biçimsel mantığın labirentvari yapıları onların gerçekte derin bir tartışmaya gömüldükleri izlenimini veriyordu, oysa onlar aslında *hiçbir şey* tartışmıyorlardı. Bunun nedeni, biçimsel mantığın kendi doğasında yatmaktadır. Adının da çağrıştırdığı gibi, biçimsel mantık bütünüyle biçimle ilgilidir. İçerik sorunu onun semtine uğramaz. Biçimsel mantığın esas kusuru ve onun Aşil topuğu tam da budur.

İnsan maneviyatının o büyük yeniden uyanışı olan Rönesansla birlikte Aristo mantığından duyulan hoşnutsuzluk yaygınlaştı. Aristoteles'e karşı büyüyen bir tepki oluştu. Bu, büyük düşünüre karşı gerçekte adilâne bir tutum olmamakla beraber, kilisenin onun felsefesinde değerli olan ne varsa gizlemiş ve yalnızca cansız bir karikatürü muhafaza etmiş olmasından kaynaklanıyordu. Aristoteles için kıyas, muhakemenin yalnızca bir parçasıydı, hem de en önemli olması gerekmeyen bir parçası. Aristoteles diyalektik üzerine de yazdı, ama bu yön unutuldu. Mantığın tüm canlılığı yok edildi ve Hegel'in ifadesiyle, "bir iskeletin cansız kemiklerine" dönüştürüldü.

Bu cansız biçimciliğe karşı duyulan tepki, bilimsel araştırma ve deneye muazzam bir itilim veren ampirizm hareketinde yansımasını buldu. Ne var ki, düşüncenin biçimlerinden tümüyle vazgeçmek mümkün olmadığı için, ampirizm daha en başından kendi yok oluşunun tohumlarını taşıdı. Yetersiz ve yanlış muhakeme yöntemlerinin tek yaşayabilir alternatifi, yeterli ve doğru olanları geliştirmektir.

Ortaçağın sonuyla birlikte kıyas her yerde gözden düştü, alay ve küfür konusu oldu. Rabelais, Petrarch ve Montaigne onu hep mahkûm ettiler. Ama yine de Reformasyonun taze rüzgârlarından nasibini almadan, özellikle Katolik ülkelerde, ite kaka yaşamına devam etti. 18. yüzyılın sonuyla birlikte mantık öyle kötü bir duruma düşmüştü ki, Kant, *Saf Aklın Eleştirisi*'nde eski düşünce biçimlerinin genel bir eleştirisine koyulma zorunluluğunu duydu.

Biçimsel mantığı kapsamlı bir eleştirel analize tâbi tutan ilk kişi Hegel oldu. Hegel bununla, Kant'ın başlatmış olduğu işi tamamlıyordu. Ama Kant yalnızca geleneksel mantıkta içkin kusurları ve çelişkileri gösterirken, Hegel, biçimsel mantığın başetmekte güçsüz kaldığı hareketi ve çelişkiyi içeren, tamamen farklı, dinamik bir mantık yaklaşımı geliştirerek çok daha öteye gitti.

Mantık Nasıl Düşünüleceğini Öğretir mi?

Diyalektik, insanlara düşünmeyi öğretme iddiasında değildir. Bu, biçimsel mantığın ukalaca iddiasıdır ve Hegel bu iddiayı, psikoloji size sindirimi ne kadar öğretiyorsa, mantık da size düşünmeyi olsa olsa o kadar öğretir diyerek, ironik bir biçimde yanıtlamıştır. Erkekler ve kadınlar, düşünmeyi, ve hatta mantıksal düşünmeyi, mantık sözünü işitmelerinden çok uzun zaman önce beceriyorlardı. Mantığın ve aynı zamanda diyalektiğin kategorileri güncel deneyimden türer. Tüm iddialarına rağmen, biçimsel mantığın kategorileri, kaba maddi gerçeklikler dünyasının üzerinde olmayıp, aksine tek yanlı ve statik biçimde anlaşılan gerçekliğin içinden süzülüp çıkarılan ve sonra keyfi biçimde geriye dönerek ona uygulanan boş soyutlamalardır.

Buna karşıt olarak diyalektik yöntemin birinci yasası *mutlak nesnelliktir*. Her durumda, verili bir olgunun hareket yasalarını, onu her bakımdan inceleyerek keşfetmek gereklidir. Diyalektik yöntem, temel felsefi gaflardan sakınarak ve sağlam bilimsel hipotezler koyarak, şeylere doğru biçimde yaklaşmada sonsuz bir değer taşır. Özellikle teorik fizikte, keyfi hipotezlerden doğan mistisizmin şaşırtıcı boyutları düşünüldüğünde, bu hiç de öyle alelade bir avantaj değildir! Ama diyalektik yöntem daima kendi kategorilerini olguların ve süreçlerin dikkatli bir incelemesinden çıkarmaya uğraşır, olguları önceden tasarlanmış katı bir deli gömleğine sığdırmaya uğraşmaz. Engels şöyle yazıyor:

Bilimin her alanında, tarih biliminde olduğu gibi doğa biliminde de, verili olgulardan yola çıkılması gerektiğine, bu bakımdan doğa biliminde de çeşitli maddi biçimlerden ve maddenin hareketinin çeşitli biçimlerinden yola çıkılması gerektiğine; bu bakımdan teorik doğa biliminde de iç bağıntıların olguların içine yerleştirilmeyip, onların içinde keşfedilmesi gerektiğine, ve keşfedildiğinde de mümkün olduğu ölçüde deneyle doğrulanması gerektiğine bütünüyle katılıyoruz.[8]

Bilim, doğanın işleyişini açıklayabilecek genel yasaların aranmasına dayanır. Deneyimi başlangıç noktası olarak alan bilim, kendisini yalnızca olguların toplanmasıyla sınırlamaz, aksine özelden genele giderek deneyim temelinde genellemeler arar. Bilim tarihi, sürekli derinleşen bir gerçeğe yaklaşma süreciyle karakterize olur. "*Bütün hakikat*"i hiç bilmeksizin,

hakikate adım adım yaklaşırız. Eninde sonunda bilimsel hakikatin testi deneydir. "Deney" diyor Feynman, "bilimsel «hakikat»in *tek yargıcıdır*."[9]

Düşünce biçimlerinin geçerliliği, son tahlilde, onların fiziksel dünyanın gerçekliğine tekabül edip etmediklerine bağlıdır. Bu, *a priori* olarak kanıtlanamaz, gözlem ve deneyle gösterilmek zorundadır. Tüm doğa bilimlerinin tersine, biçimsel mantık ampirik değildir. Bilim kendi verilerini gerçek dünyanın gözlenmesinden çıkarır. Uğraştığı bütün konunun aksine, mantığın *a priori* olduğu varsayılır. Burada biçim ve içerik arasında sırıtan bir çelişki bulunmaktadır. Mantığın gerçek dünyadan çıkarılmadığı varsayılır, oysa sürekli olarak gerçek dünyanın olgularına uygulanır. Bu iki yön arasındaki ilişki nedir?

Kant uzun zaman önce mantığın formlarının nesnel gerçekliği yansıtması gerektiğini, yoksa bütünüyle anlamsız olacaklarını açıklamıştı:

Bir yargının zorunlu olarak evrensel olduğunu düşünmek için sebebimiz varsa ... onun nesnel olduğunu da, yani yalnızca algımızın bir özneye yaptığı atıf olmayıp, nesnenin bir niteliğini ifade ettiğini düşünmemiz gerekir. Zira eğer diğer insanların yargılarının atıfta bulunduğu ve kendilerini uydurdukları nesnenin birliği olmasaydı, bunların, benim yargımla zorunlu olarak hemfikir olması için hiçbir sebep kalmazdı; dolayısıyla bunların hepsi birbiriyle hemfikir olmak zorundadır.[10]

Bu fikir, Kant'ın bilgi teorisi ve mantığında mevcut olan muğlaklıkları ortadan kaldıran Hegel tarafından daha da geliştirilmiş ve nihayet Marx ve Engels tarafından sağlam bir temel üzerine oturtulmuştur. Şöyle diyor Engels:

Mantıksal şemalar, ancak düşüncenin biçimlerine ilişkin olabilir; oysa burada bizim uğraştığımız şey yalnızca varlığın, dış dünyanın biçimleridir, ve düşünce bu biçimleri, asla kendisinden değil, dış dünyadan edinip çıkarır. Ama bununla bütün ilişki tersine döner: ilkeler araştırmanın başlangıç noktası değil, onun nihai sonucudurlar; doğa ve insan tarihine uygulanmazlar, onlardan soyutlanırlar; bu ilkelere uyum sağlayan doğa ve insanlık alanı değildir, aksine bu ilkeler ancak doğa ve tarihle uyum içinde oldukları ölçüde geçerli olurlar.[11]

Özdeşlik Yasasının Sınırları

Biçimsel mantığın Aristoteles tarafından geliştirilen temel yasalarının iki bin yıldan daha uzun bir süre temelde değişmeden kalması şaşırtıcıdır. Bu dönemde tüm bilim, teknoloji ve insan düşüncesi alanlarında sürekli bir değişim sürecine tanık olduk. Ama bilimciler yine de, özü itibariyle, bilimin henüz simya düzeyinde olduğu günlerde ortaçağ uleması tarafından kullanılan aynı yöntemsel aletleri kullanmaya devam etmekten müsterihtirler.

Batı düşüncesinde biçimsel mantığın oynadığı merkezi rol göz önüne alındığında, gerçek içeriğe, anlam ve tarihe ne kadar az dikkat sarfedildiği şaşırtıcıdır. Gerçek içerik normalde her daim verili, besbelli ve değişmez bir şey olarak kabul edilmiştir. Ya da daha ziyade, kibar sosyal çevrelerdeki insanların masa adabı muaşeretinde anlaşmaları gibi, makul insanların düşünceyi ve konuşmayı kolaylaştırmak için üzerinde anlaştıkları, kullanışlı bir genel kabul olarak sunulmuştur. Mantık yasalarının, mantıkçılar tarafından, düşüncenin herhangi bir alanında, şu ya da bu hakikati açığa çıkaracak bir uygulamasının olacağı inancıyla oluşturulan, bütünüyle yapay kurgular olduğu fikri ileri sürülmektedir. Ama eğer bu yasalar yalnızca soyut kurgularsa, beynin keyfi tahayyülleriyse, niçin bir dayanakları olsun ki?

Bu düşünce üzerine Troçki ironik bir yorum yapıyordu:

İnsanların kıyas konusunda bir anlaşmaya vardıklarını söylemek, hemen hemen ya da daha doğrusu tamamen, insanların burunlarında burun delikleri olması konusunda anlaşmaya vardıklarını söylemekle aynı şeydir. Kıyas da en az, arasında koku organımızın da yer aldığı çeşitli organlarımız kadar, insanlığın organik gelişmesinin, yani biyolojik, antropolojik ve sosyal gelişmenin ürünüdür.

Gerçekte biçimsel mantık da, diğer tüm düşünme biçimleri gibi, nihai olarak deneyimden türer. İnsanlar deneyimlerinden, gündelik yaşamlarında uygulayacakları kimi sonuçlar çıkarırlar. Farklı bir düzeyde olmakla beraber, hayvanlar için bile geçerlidir bu.

Tavuk tahılın genel olarak yararlı, gerekli ve lezzetli olduğunu bilir. Verili bir tahıl tanesini, o haşır neşir olduğu tahıl –buğday– olarak tanır ve dolayısıyla gagası aracılığıyla mantıksal bir sonuç çıkarır. Aristoteles kıyası, hayvanlar arasında her adımda gözlemlediğimiz bu elementer zihinsel vargıların yalnızca iyi formüle edilmiş bir ifadesidir.[12]

Troçki bir keresinde, biçimsel mantıkla diyalektik arasındaki ilişkinin basit matematikle yüksek matematik arasındaki ilişkiye benzediğini söylemişti. Biri diğerini yadsımıyor ve belirli sınırlar içinde geçerli olmayı sürdürüyor. Benzer şekilde yüzyıllar boyunca hakim olan Newton yasalarının atomaltı parçacıklar dünyasında yanlış olduğu gösterilmiştir. Daha doğrusu, Engels tarafından eleştirilen eski mekanik fiziğin, tek yanlı olduğu ve sınırlı uygulama alanına sahip olduğu gösterilmiştir. Troçki şöyle diyor:

Ne bir kurgu ne de bir mistisizm olan diyalektik, yaşamın gündelik sorunlarıyla kendisini sınırlamayarak, daha karmaşık ve uzun vadeli süreçleri kavramaya çalıştığı ölçüde, düşüncemizin biçimlerinin bir bilimidir.[13]

Biçimsel mantığın en yaygın yöntemi tümdengelimdir. Bu yöntem, sonuçlarının doğruluğunu iki ayrı koşulun karşılanmasıyla saptamaya çalışır: a) sonuç gerçekten öncüllerden çıkmalıdır; ve b) öncüller doğru olmalıdır. Eğer her iki koşul da sağlanıyorsa iddianın geçerli olduğu söylenir. Son derece rahatlatıcıdır bu. Burada sağduyunun bildik ve güven verici alanındayızdır. “Doğru mu, yanlış mı?” “Evet mi, hayır mı?” Ayaklarımız zemine sağlam biçimde basmaktadır. “Gerçeği, tüm gerçeği ve yalnızca gerçeği” ele geçirmiş görünürüz. Söylenecek çok şey yoktur. Yoksa var mıdır?

Tam olarak söyleyecek olursak, bu sorun, biçimsel mantık açısından, öncüllerin doğru ya da yanlış olmasının fark etmeyeceği bir sorundur. Sonuçlar öncüllerden doğru biçimde çıkarıldığı ölçüde, çıkarımın *tümdengelimsel olarak geçerli* olduğu söylenir. Önemli olan, geçerli ve geçersiz çıkarımları birbirinden ayırdetmektir. Böylece aşağıdaki iddia, biçimsel mantık bakımından, tümdengelimsel olarak geçerlidir: Tüm bilimcilerin iki kafası vardır. Einstein bir bilimciydi. O halde, Einstein’ın iki

kafası vardı. Çıkarımın geçerliliği konuya zerrece bağlı değildir. Böylece biçim içeriğin üzerine çıkarılır.

Elbette öncüllerinin doğruluğunu göstermeyen her muhakeme biçimi pratikte daha kötü ve yararsız olurdu. Öncüllerin doğru olduğu gösterilmelidir. Ama bu bizi bir çelişkiye götürür. Bir öncüller kümesini doğrulama süreci, otomatik olarak, yine yeri geldiğinde doğrulanması gereken yeni bir sorular kümesine yol açar. Hegel’in dikkat çektiği gibi, her öncül yeni bir kıyasa yol açar ve bu sonsuza kadar gider. Böylece, çok basit gibi görünen şeyin, son derece karmaşık ve çelişkili olduğu ortaya çıkar.

Çelişkilerin en büyüğü biçimsel mantığın bizzat temel öncüllerinde yatmaktadır. Güneşin altındaki her şeyin kendisini Yüce Kıyas Mahkemesinde gerekçelendirmesini isteyen mantık, ondan kendi önvarsayımlarını gerekçelendirmesi istendiğinde bütünüyle yolunu şaşırmakta, birdenbire eleştirel meziyetlerini yitirmekte ve inancın, sağduyunun, “apaçık” olanın, ya da nihai felsefi kaçamak olarak *a priori*’nin yardımına başvurmaktadır. Gerçek şudur ki, mantığın sözde aksiyomları kanıtlanmamış formüllerdir. Bunlar tam da, klasik geometrideki Eukleides (Öklid) prensipleri gibi, sonraki tüm formüllerin (*teoremler*) kendisinden türetildiği bir başlangıç noktası olarak alınmakta, herhangi bir kanıt olmaksızın doğru kabul edilmekte ve dolayısıyla *bizim de bunların doğru olduğuna itimat etmemiz* gerekmektedir.

Ama ya biçimsel mantığın temel aksiyomlarının yanlış olduğu ortaya çıkarsa? O zaman tam da, zavallı Bay Einstein’a ikinci bir kafa verdiğimiz durumla aynı konuma düşeriz. Mantığın ebedi yasalarının kusurlu olması hiç düşünülebilecek şey midir? Meseleyi daha yakından inceleyelim. Biçimsel mantığın temel yasaları şunlardır:

1) Özdeşlik yasası (A = A)

2) Çelişki yasası (A ¹ A')

3) Ara durumun dışlanması yasası (A ¹ B)

Bu yasalar ilk bakışta son derece anlamlı görünür. Kim bunlardan yakınabilir ki? Oysa daha yakından bakıldığında bu yasaların felsefi

nitelikte sorunlar ve çelişkilerle dolu olduğu görülür. Hegel, *Mantık Bilimi*'nde, Özdeşlik Yasasının eksiksiz bir analizini yapar ve onun tek yanlı, dolayısıyla yanlış olduğunu gösterir.

Öncelikle, her adımın öncekinden çıktığı zorunlu bir muhakeme zincirinin yanılsama olduğuna dikkat çekelim. Çelişki yasası özdeşlik yasasının yalnızca negatif [olumsuz] biçimde yeniden ortaya konuluşudur. Aynı şey ara durumun dışlanması yasası için de doğrudur. Söz konusu olan yalnızca ilk satırın değişik biçimlerde yinelenmesidir. Her şey özdeşlik yasası temeline (A = A) dayanır ya da indirgenir. İlk bakışta bu tartışmasızdır ve gerçekte tüm akılcı düşüncenin de kaynağıdır. Mantıkta Kutsalların Kutsalıdır ve sorgulanamaz. Yine de tüm zamanların en büyük kafalarından birisi tarafından sorgulandı.

Hans-Christian Andersen'in *İmparatorun Yeni Elbisesi* adlı hikâyesinde, bir dolandırıcı, oldukça aptal bir imparatora, çok güzel olduğu düşünülen ama görünmez olan yeni bir elbise satar. Avanak imparator, herkesin muhteşem olduğunda hemfikir olduğu güzel yeni elbisesiyle gezintiler yapar, ta ki küçük bir çocuğun imparatorun aslında çırılçıplak olduğunu gösterdiği güne kadar. Hegel biçimsel mantığı eleştirerek felsefeye buna benzer bir hizmette bulunmuştur. Biçimsel mantığı savunanlar, bundan dolayı onu asla affetmediler.

Sözde özdeşlik yasası gerçekte bir totolojidir. Paradoksal olarak, bu durum geleneksel mantıkta her zaman, bir kavramı tanımlarken yapılabilen en bariz hatalardan biri olarak görülmüştür. Bu, mantıksal olarak iler tutar yanı olmayan, tanımlanması gereken kısımda zaten içerilen şeyi sadece başka sözlerle yineleyen bir tanımdır. Bunu biraz daha somutlayalım. Öğretmen öğrencisine kedinin ne olduğunu sorar, öğrenci de gururla kedinin bir kedi olduğunu söyler. Böyle bir yanıt pek akıllıca görülmez. Her şeye rağmen, bir cümle genel olarak bir şey anlatmayı ister, ama bu cümle bize hiçbir şey anlatmamaktadır. Oysa bu pek parlak olmayan öğrencinin kedi tanımı, tüm parıltısı içinde, özdeşlik yasasının kusursuz bir ifadesidir. Söz konusu genç, derhal sınıfın en dibine gönderilir. Yine de, iki bin yıldan uzun süredir, en bilgili profesörler bunu en derin felsefi hakikat olarak değerlendirmekten memnuniyet duymaktadırlar.

Özdeşlik yasasının bir şey hakkında söylediği bütün şey, o şeyin *o şey olduğudur*. Tek bir adım ileri gitmeyiz. En genel ve boş soyutlama düzeyinde kalırız. Çünkü söz konusu nesnenin somut gerçekliği hakkında, onun özellikleri ve ilişkileri hakkında hiçbir şey öğrenmeyiz. Kedi kedidir; ben benim; sen sensin; insan doğası insan doğasıdır; şeyler oldukları gibidirler. Tek yanlı, biçimsel, dogmatik düşüncenin kusursuz bir ifadesi olan bu tür savların boşluğu, tüm kabalığı içinde göze çarpar.

O halde özdeşlik yasası geçersizdir, öyle mi? Tamamen değil. Onun da uygulamaları vardır, ama bunların kapsamı düşünülebilecek olandan çok daha sınırlıdır. Biçimsel mantığın yasaları bazı kavramları netleştirmede, tahlilde, adlandırmada, kataloglamada, tanımlamada yararlı olabilmektedir. Onun zarafet ve derli topluluk gibi erdemleri yerlerini korur. Biçimsel mantık, normal, basit, gündelik olgulara gayet iyi uyar. Ama hareket, ani sıçramalar, nitel değişimler içeren daha karmaşık olgularla uğraşırken bütünüyle yetersizdir ve aslında tamamen çöker.

Troçki'den alınan aşağıdaki parça, özdeşlik yasasına ilişkin olarak Hegel'in muhakeme çizgisini parlak biçimde özetlemektedir:

Burada sorunun özünü çok özlü bir biçimde açıklamaya çalışacağım. Aristocu basit kıyas mantığı, "A" eşittir "A"ya önermesinden hareket eder. Bu önerme, birçok pratik insan eylemi ve temel genellemeler için bir aksiyom olarak kabul edilir. Ama gerçekte "A", "A"ya eşit değildir. Eğer bu iki harfi bir mercek altında incelersek, bunların birbirinden tamamen farklı olduğunu kanıtlamak oldukça kolaydır. Ancak buna şöyle bir itiraz gelebilir: sorun harflerin büyüklüğü ya da biçiminde değildir, çünkü bu harfler sadece eşit niceliklerin sembolüdürler, bir kilo şeker gibi. Bu itirazın konuyla ilgisi yoktur; gerçekte bir kilo şeker asla bir kilo şekere eşit değildir, daha hassas bir ölçüm arada her zaman bir fark olduğunu gösterecektir. Gene itiraz edilebilir: bir kilo şeker en azından kendisine eşittir. Bu itiraz da doğru değildir: bütün cisimler, büyüklük, ağırlık, renk, vb. bakımından sürekli olarak değişirler. Asla kendilerine eşit olamazlar. Bir sofist, bir kilo şekerin "belirli bir anda" kendisine eşit olduğu yanıtını verecektir. Olağanüstü belirsiz pratik değeri bir yana, bu "aksiyom", teorik eleştiriye de dayanmaz. "An" sözcüğünü gerçekte nasıl kavrayacağız? Bu sonsuz küçük bir zaman aralığı ise, bu durumda bir kilo şeker bu "an"

sırasında kaçınılmaz değişimlere maruz kalır. Yoksa "an" saf anlamda bir matematiksel soyutlama, yani bir sıfır zamanı mıdır? Ama her şey zaman içinde varolur; ve bizzat varlığın kendisi kesintisiz bir dönüşüm sürecidir; sonuç olarak, zaman, varlığın temel bir unsurudur. O halde "A" eşittir "A"ya aksiyomu, bir şeyin, değişmemesi, yani varolmaması halinde kendisine eşit olduğu anlamına gelir.

İlk bakışta bu incelikler "faydasız" görünebilir. Gerçekte ise kesin bir öneme sahiptirler. "A" eşittir "A"ya aksiyomu, bir yandan bütün bilgilerimizin kalkış noktası, öte yandan bilgilerimizdeki bütün hataların kalkış noktası olarak görünür. "A" eşittir "A"ya aksiyomunu sakıncasız biçimde kullanmak ancak belirli sınırlar içinde mümkündür. "A"daki nitel değişiklikler yapılacak iş bakımından ihmâl edilebilir olduğunda "A"nın "A"ya eşit olduğunu farzedebiliriz. Bir alıcı ile bir satıcı için bir kilo şekerin söz konusu olduğu durum buna örnektir. Güneşin ısısını da aynı şekilde düşünebiliriz. Yakın zamana kadar doların satın alma gücünü de aynı şekilde düşünüyorduk. Fakat nicel değişimler belirli sınırların ötesinde nitel değişimlere uğrarlar. Su veya gazyağına maruz kalan bir kilo şeker bir kilo şeker olmaktan çıkar. Bir başkasının tasarrufuyla bir dolar bir dolar olmaktan çıkar. Niceliğin niteliğe dönüştüğü kritik noktayı anında belirlemek, sosyoloji dahil bütün bilgi alanlarının en önemli ve en zor görevlerinden biridir. (…)

Diyalektik düşüncenin vulger düşünceyle ilişkisi, hareketli bir resmin bir fotoğrafla ilişkisi gibidir. Hareketli resim fotoğrafı geçersizleştirmez, bir dizi fotoğrafı hareket yasalarına göre birleştirir. Diyalektik, kıyası reddetmez, ancak bize kıyasları, kavrayışımızı sonsuz değişen gerçekliğe daha yakın hale getirecek bir tarzda birleştirmeyi öğretir. Hegel, Mantık'ında bir dizi yasa saptadı: niceliğin niteliğe dönüşümü, çelişkiler yoluyla gelişim, öz ve biçim çatışması, kesintili süreklilik, olasılığın kaçınılmazlığa dönüşmesi, vb. Bunlar, daha elementer görevler için basit kıyas ne kadar önemliyse, teorik düşünce için o kadar önemlidirler.[14]

Benzer durum, bir şeyi ya olumlamak ya yadsımak gerektiğini, bir şeyin ya siyah ya beyaz, ya canlı ya ölü, ya "A" ya "B" olması gerektiğini savunan, ara durumun dışlanması yasası için de söz konusudur. Aynı anda her ikisi birden olamaz. Normal gündelik amaçlar için bunu doğru kabul

edebiliriz. Gerçekten de bu tür varsayımlar olmadan net ve tutarlı düşünce imkânsızdır. Dahası, teoride önemsiz hatalar olarak görünen şeyler, kendilerini er ya da geç pratikte hissettirirler, ve bu çoğunlukla büyük zararlar veren sonuçlarla olur. Aynı şekilde, bir jumbo jet kanadındaki saç teli inceliğinde bir çatlak önemsiz görünebilir ve düşük hızlarda gerçekten de dikkat çekmeyebilir. Ancak çok yüksek hızlarda bu küçük hata bir felâkete sebep olabilir. Engels *Anti-Dühring*'de, sözde ara durumun dışlanması yasasının kusurlarını şöyle açıklıyor:

Metafizikçi için, şeyler ve onların düşüncedeki yansımaları, kavramlar, tek başlarına, birbiri ardına ve diğeri olmadan incelenecek, katı, değişmez, tüm zamanlar için verili araştırma nesneleridir. O, birbirinden kopuk karşıtlıklar içinde düşünür: konuşması, evet, evet; hayır, hayırdır, bunun dışında her şey kötüdür. Bir şey onun için ya vardır ya yoktur; bir şey aynı anda hem kendisi, hem de başka bir şey olamaz. Pozitif ve negatif, birbirini mutlak olarak dışlar; neden ve sonuç da aynı şekilde katı bir karşıtlık içinde bulunur.

Bu düşünme tarzı, sağlıklı insan aklı denilen şeyin düşünme tarzı olduğu için, bize ilk bakışta son derece makul gelir. Ne var ki, sağlıklı insan aklı, kendi dört duvarının harcıalem alanında ne kadar saygın bir adam olursa olsun, geniş araştırma dünyasına girmeye kalkışınca, harika bir macera yaşar; ve metafizik anlayış tarzı, böylesi geniş, nesnenin doğasına göre genişleyen alanlarda ne kadar haklı ve hatta zorunlu olsa da, yine de her defasında, eninde sonunda, ötesinde tek yanlı, dar kafalı, soyut hale geldiği ve çözülmez çelişkilere saplandığı bir engele çarpar, çünkü tek tek şeylerden ötürü bunların bağıntısını, varlıklarından ötürü oluş ve yok oluşlarını, dinginliklerinden ötürü hareketlerini unutur, ağaçlardan ormanı görmez. Günlük olaylarda, örneğin, bir hayvanın varolup olmadığını biliriz ve kesin olarak söyleyebiliriz; fakat daha yakından araştırdığımızda, ana karnındaki çocuğun onun ötesinde öldürülmesinin cinayet olduğu rasyonel sınırı bulmak için boşuna ter döken hukukçuların da bildiği gibi, bunun kimi zaman son derece karmaşık bir mesele olduğunu görürüz; ve fizyoloji, ölümün bir kerelik anlık bir olay değil, tam tersine çok uzun bir süreç olduğunu kanıtladığı için, ölüm anını saptamak da aynı şekilde imkânsızdır.

Aynı şekilde, her organik varlık, her an hem kendisidir, hem değildir; her an dışarıdan verilen maddeleri işler ve diğerlerini atar, her an vücudunun hücreleri ölür ve yenileri oluşur; zamanın uzunluk ya da kısalığına göre, bu vücudun maddeleri tümüyle yenilenir, yerini başka madde atomları alır, öyle ki, her organik varlık daima hem kendisi ve yine de bir başkasıdır.[15]

Diyalektik mantıkla biçimsel mantık arasındaki ilişki, kuantum mekaniğiyle klasik mekanik arasındaki ilişkiyle karşılaştırılabilir. Bunlar birbiriyle çelişmez, birbirini tamamlarlar. Klasik mekaniğin yasaları hâlâ muazzam sayıda işlem için geçerlidir. Ancak bunlar, sonsuz küçük büyüklükleri ve olağanüstü hızları içeren atomaltı parçacıklar dünyasına yeterince uygulanamazlar. Benzer şekilde, Einstein da Newton'un yerini almamış, yalnızca Newton sisteminin işlerlik sınırlarını açığa çıkarmıştır.

Biçimsel mantık da (ki "sağduyu" biçiminde, yaygın bir önyargı gücüne kavuşmuştur) bütün bir gündelik deneyimler dizisi için eş derecede işlerliğini korumaktadır. Ancak, özde statik bir görüş noktasından hareket eden biçimsel mantığın yasaları, daha karmaşık, değişken ve çelişkili olgularla uğraşırken kaçınılmaz olarak çöker. Kaos teorisinin dilini kullanacak olursak, biçimsel mantığın "lineer" denklemleri, tüm doğada, toplumda ve tarihte gözlenebilen türbülanslı süreçlerle başa çıkamaz. Sadece diyalektik yöntem bu amaca ulaşmada yeterli olacaktır.

Mantık ve Atomaltı Dünya

Geleneksel mantığın yetersizlikleri, diyalektik bakış açısından çok uzak başka filozoflar tarafından da kavranmıştır. Genelde Anglo-Sakson dünyasında ampirizme ve tümevarımcı muhakemeye daha büyük bir eğilim olmuştur. Ancak bilim hâlâ, ona kendi sonuçlarını değerlendirmesini sağlayacak ve karışık olgular ve istatistikler yığını arasında onun adımlarına, Ariadne'nin labirentteki ip yumağı gibi kılavuzluk edecek felsefi bir çerçeveye ihtiyaç duymaktadır. Salt "sağduyuya" ya da "olgulara" başvurmak yetmez.

Kıyasçı düşünce, yani soyut tümdengelimci yöntem, Fransız geleneğinde, özellikle Descartes'tan beri, çok yaygındır. Tümüyle farklı olan İngiliz

geleneği büyük oranda ampirizmden etkilenmiştir. Bu düşünce okulu, erken bir dönemde, Britanya'dan derin kökler saldığı Birleşik Devletler'e ithal edilmiştir. Bu yüzden, biçimsel-tümdengelimci düşünce tarzı, hiç de Anglo-Sakson entelektüel geleneğinin karakteristiği değildir. "Tam tersine" diyor Troçki, "bilimsel araştırmanın birçok alanında İngilizleri muazzam atılımlar yapmaktan alıkoymayan bu düşünce okulunun, saf kıyasa yönelik bir yüce-ampirik aşağılamayla ayırdedildiğini söylemek mümkündür. Eğer bu, gerçekten olması gerektiği gibi son noktasına kadar götürülecek olursa, kıyasın ampirikçe gözardı edilişinin, diyalektik düşüncenin ilkel bir biçimi olduğu sonucuna varmamak imkânsız olur."

Ampirizm tarihsel olarak hem ilerici (dine ve ortaçağ dogmatizmine karşı mücadelede) hem de olumsuz (materyalizmin aşırı dar yorumu, geniş teorik genellemelere karşı durma) bir rol oynamıştır. Locke'un, insan zekâsında duyulardan türetilmemiş hiçbir şey olmadığı yolundaki ünlü savı son derece doğru bir fikrin nüvesini barındırmaktadır, ama tek yanlı biçimde ortaya konulduğu için, felsefenin sonraki gelişimi üzerinde en zararlısından sonuçlara yol açabilmiş ve açmıştır. Troçki katledilişinden kısa bir süre önce buna ilişkin olarak şunları yazmıştı:

"Deneyim yoluyla sağlananlar dışında, dünya hakkında hiçbir şey bilmiyoruz." Eğer deneyim, doğrudan beş duyumuzun tanıklığı olarak anlaşılmıyorsa, bu doğrudur. Eğer meseleyi dar ampirik anlamda deneyime indirgersek, o zaman, ne türlerin kökeni konusunda, ne de daha zorlu bir konu olarak yerkabuğunun oluşumu hakkında herhangi bir hükme varmak bizim için imkânsız olur. Her şeyin temelinin deneyim olduğunu söylemek, ya çok şey söylemektir ya da hiçbir şey söylememektir. Deneyim, özne ve nesne arasındaki aktif karşılıklı ilişkidir. Deneyimi bu kategorinin dışında, yani bunun karşısına çıkarılmış ve diğer bir bakış açısıyla bu çevrenin bir parçası olan araştırmacının nesnel maddi çevresi dışında tahlil etmek, bunu yapmak, onu, içinde ne nesnenin ne de öznenin olmadığı, ama sadece deneyime dair mistik bir formülün olduğu şekilsiz bir birlik içinde eritmektir. Böylesi bir "deney" ya da "deneyim" ancak ana karnındaki bebeğe özgüdür, ama ne yazık ki bebek, kendi deneyinin bilimsel sonuçlarını paylaşma fırsatından mahrumdur.[16]

Kuantum mekaniğinin kesinsizlik ilkesi sıradan nesnelere değil, yalnızca atomlara ve atomaltı parçacılara uygulanabilir. Atomaltı parçacıklar "sıradan" dünyanın uyduğu yasalardan farklı yasalara uyarlar. Bu parçacıklar, örneğin saniyede 1500 metre gibi inanılmaz hızlarla hareket ederler. Aynı anda farklı yönlerde hareket edebilirler. Durum böyleyken gündelik deneyimde geçerli düşünce biçimleri artık geçerliliklerini yitirirler. Biçimsel mantık fayda etmez. Onun siyah ve beyaz, ya evet ya hayır, ya kabul edersin, ya vazgeçersin gibi kategorilerinin, bu akışkan, istikrarsız ve çelişkili gerçeklikle hiçbir temas noktası yoktur. Tüm yapabileceğimiz, beraberinde getirdiği sonsuz sayıda olasılıkla birlikte, söz konusu olanın muhtemelen falanca falanca hareket olduğunu söylemektir. Biçimsel mantığın öncüllerinden hareket etmenin uzağında olan kuantum mekaniği, tekil parçacıkların "tekil olmadıklarını" ileri sürerek Özdeşlik Yasasını ihlâl eder. Özdeşlik Yasası bu düzeyde uygulanamaz, çünkü tekil parçacıkların "kimlikleri" saptanamaz. Uzun "dalga mı, parçacık mı" tartışmasının nedeni budur. Her ikisi de olamaz! Burada "A" "A'" olmakta, ve "A" gerçekten aynı zamanda "B" de olabilmektedir. Bu nedenledir ki, bir elektronun konumunu ve hızını, biçimsel mantığın şık ve kesin tarzında "tespit etmek" imkânsızdır. Bu, biçimsel mantık ve sağduyu için ciddi bir sorundur, ama diyalektik ve kuantum mekaniği için değil. Bir elektron hem dalga hem de parçacık niteliklerine sahiptir ve bu deneysel olarak gösterilmiştir.

1932'de Heisenberg, çekirdek içindeki protonların, *değiş-tokuş kuvveti* dediği bir şey tarafından bir arada tutulduklarını ileri sürdü. Bu, proton ve nötronların *sürekli olarak kimlik değiştirdikleri* anlamına geliyordu. Verili her parçacık, protondan nötrona ve tekrar geri protona dönüşmek suretiyle sürekli bir akış halindedir. Çekirdek ancak bu şekilde bir arada durmaktadır. Bir proton diğer bir proton tarafından itilme fırsatı bulamadan, bir nötrona, ya da tersi, bir nötron bir protona dönüşmektedir. Parçacıkların kendi karşıtlarına dönüştükleri bu süreç kesintisiz biçimde gerçekleşir, öyle ki, verili bir anda bir parçacığın bir proton mu, yoksa bir nötron mu olduğunu söylemek imkânsızdır. Gerçekte *her ikisidir* de: hem odur hem değildir.

Elektronlar arasındaki kimlik değiş-tokuşu basit bir konum değişimi anlamına değil, "A" elektronunun "B" elektronuyla, diyelim %60 "A" ve %40 "B" (ya da tersi) oranında bir "karışım" oluşturmak üzere karşılıklı iç

içe geçtiği karmaşık bir süreç anlamına gelir. Daha sonra onlar, bir yanda “A” ve diğer yanda “B” olmak üzere kimliklerini tümüyle değiştirebilirler. O zaman akış, elektronların kimliklerinin belirsiz bir biçimde sürüp giden ritmik bir karşılıklı değiş-tokuşuyla birlikte, sürekli bir salınım içinde tersine döner. Eski katı, sabit Özdeşlik Yasası, tüm varlığın temelinde yatan ve bilimsel ifadesine Pauli dışlama ilkesinde kavuşan bu tür gelgitli bir değişken kimlik karşısında bütünüyle kaybolur gider.

Böylece, 2500 yıl sonra Herakleitos’un “her şey akar” ilkesinin harfi harfine doğru olduğu ortaya çıkar. Burada söz konusu olan yalnızca kesintisiz bir değişim ve hareket değil, aynı zamanda evrensel bir karşılıklı bağıntılılık ve karşıtların birliği ve karşılıklı iç içe geçme sürecidir. Elektronlar yalnızca birbirlerini karşılıklı olarak koşullandırmakla kalmazlar, onlar gerçekten birbirlerinin içine geçerler ve birbirine dönüşürler. Platon’un statik, değişmeyen idealist evreninden ne kadar da uzak! Bir elektronun konumu nasıl saptanır? Ona bakarak. Peki momentumu nasıl belirlenir? İki kere bakarak. Ama bu sefer, sonsuz ölçüde küçük bir zaman diliminde olsa bile, elektron değişmiştir ve artık eskiden olduğu gibi değildir. O artık başka bir şeydir. *Hem* bir parçacık (bir “şey,” bir “nokta”) *hem de* bir dalgadır (bir “süreç”, hareket, oluş). Vardır *ve yoktur*. Biçimsel mantığın klasik mekanikte kullanılan eski siyah ve beyaz yöntemi, olgunun gerçek doğası nedeniyle bir sonuç veremez.

1963’te Japon fizikçiler, nötrino olarak bilinen çok küçük parçacığın uzayda çok yüksek hızlarla hareket ederken kimliğini değiştirdiğini ileri sürdüler. Bir noktada bir *elektron-nötrinosu* iken, diğer bir noktada bir *müon-nötrinosu* ve bir diğerinde de bir *taon-nötrinosu* olmaktadır vb. Eğer bu doğruysa, zaten bütünüyle darbe üstüne darbe yemiş olan özdeşlik yasasının, *nihai ölüm darbesini* almış olduğu söylenebilir. Böyle katı, siyah-beyaz bir tasavvur, açıktır ki, modern bilimce tarif edilmiş, doğanın herhangi bir karmaşık ve çelişkili olgusunun meydan okuması karşısında kifayetsiz kalır.

Modern Mantık

Mantığı zamana uydurmak için 19. yüzyılda bir dizi girişim yapıldı (George Boyle, Ernst Schröder, Gotlob Frege, Bertrand Russell ve A. N. Whitehead). Fakat, işin içine sembollerin katılması ve birtakım çekidüzen vermeler dışında bu alanda gerçek bir değişiklik yoktur. Sözgelimi dil felsefecileri tarafından büyük sözler edildi, ama bunların pek temeli yoktu. Semantik (ki bir savın geçerliliği sorunuyla uğraşır) sentakstan (ki o da aksiyom ve öncüllerden sonuçların çıkarılabilirliği sorunuyla uğraşır) ayrıştırıldı. Bunun yeni bir şey olduğu sanıldı, oysa bu, gerçekte, eski Yunanlıların çok iyi bildiği, *mantık* ve *retorik* arasındaki eski ayrımın bir kez daha elden geçirilmesinden başka bir şey değildi. Modern mantık tümel cümleler arasındaki mantıksal ilişkilere dayanır. İlgi odağı, kıyastan farazi ve ayrık argümanlara kaymıştır. Bu pek de soluk verici yeni bir sıçrama değildir. İşe kıyaslar yerine cümlelerle (yargılarla) başlanabilir. Hegel bunu *Mantık* adlı eserinde yapmıştı. Bu düşüncede büyük bir devrim olmaktan çok, destedeki kartların yeniden karılmasına benzer.

Russell ve Wittgenstein tarafından geliştirilen sözde “atomik yöntem” (ki daha sonra Wittgenstein tarafından reddedilmiştir), fizikle yüzeysel ve bulanık bir analoji kurarak, dili kendi “atomlarına” ayırmaya çalıştı. Dilin temel atomunun, basit cümle olduğu varsayıldı. Ondan da bileşik cümleler çıkıyordu. Wittgenstein her bilim –fizik, biyoloji, ve hatta psikoloji– için bir “biçimsel dil” geliştirmenin hayalini kurdu. Cümleler, eski özdeşlik, çelişki ve ara durumun dışlanması yasalarına dayanan bir “gerçek testine” tâbi tutuldular. Gerçekte temel yöntem tamamen aynı kalmıştı. “Gerçek değer”, bir “ya ... ya da”, “evet ya da hayır”, “doğru ya da yanlış” sorunudur. Yeni mantık*, önermeler mantığı* olarak anılmaktadır. Ama gerçek şu ki, bu sistem eskiden en temel (kategorik) kıyasın ele aldığı argümanlarla bile başa çıkamamaktadır. Dağ fare doğurmuştur.

Gerçek şudur ki, “maddenin yapı taşları”nın linguistik eşdeğeri olduğu düşünülmesine rağmen, basit cümle bile gerçekte anlaşılmamıştır. En basit yargı bile, Hegel’in işaret ettiği gibi, bir çelişki barındırır. “Sezar bir insandır”, “Fido bir köpektir”, “ağaç yeşildir”, hepsi *özelin evrensel olduğunu* dile getirirler. Bu cümleler basit görünürler, ama gerçekte öyle değildirler. Sadece doğa ve toplumdan değil, düşünce ve dilden de tüm çelişkileri kapı dışarı etmeye azmetmiş biçimsel mantık için bu bir yasak kitaptır. Önermeler mantığı, Aristoteles tarafından İ.Ö. 4. yüzyılda

geliştirilmiş aynı temel postülalardan, yani ilâve olarak çift yadsıma yasasının da eklendiği, özdeşlik yasası, çelişki (çelişmezlik) yasası ve ara durumun dışlanması yasasından hareket eder. Normal harfler yerine sembollerle ifade edilen bu postülalar şöyledir:

a) p = p

b) p = ~ p

c) p V = ~ p

d) ~ (p ~ p)

Tüm bunlar gayet güzel görünmekle beraber, kıyasın içeriğinden zerrece farklı değildirler. Dahası, sembolik mantığın kendisi de yeni bir fikir değildir. Her ne kadar hiç yayınlamamış olsa da, 1680'lerde Alman filozofu Leibniz'in verimli beyni bir sembolik mantık yaratmıştı.

Mantığa sembollerin sokulması, eninde sonunda bunların sözcük ve kavramlara çevrilmek zorunda olması gibi basit bir nedenden dolayı, bizi tek bir adım bile ileri götürmez. Bunların, bilgisayarlar ve benzeri bazı teknik işlemlerde daha güvenilir olan bir kısaltma biçimi olarak avantajları vardır, ama içerik eskisiyle tıpatıp aynıdır. Kafa karıştırıcı matematiksel semboller dizisine, tıpkı Mısır ve Babil'in rahip kastlarının, bilgilerini kendilerine saklamak için gizli sözcükler ve gizli semboller kullanmaları gibi, adeta kasıtlı olarak tasarlanmış gerçek bir Bizans jargonu eşlik eder. Tek fark, onların gerçekte, örneğin göksel cisimlerin hareketi gibi, neyin bilmeye değer olduğunu bilmeleriydi, ki bunu modern mantıkçılar için söylemek mümkün değildir.

"*Monadik yüklemler*", "*niceleyiciler*", "*tekil değişkenler*" vesaire gibi terimler, biçimsel mantığın dikkate alınması gereken bir bilim olduğu izlenimini vermek için tasarlanmıştır, zira insanların çoğu için anlaşılması çok güçtür.* Üzülerek söyleyelim ki, bir inançlar bütününün bilimsel değeri, dilinin kapalılığıyla doğru orantılı değildir. Eğer öyle olsaydı, tarihteki her dinsel mistik, hepsi bir arada, Newton, Darwin ve Einstein kadar büyük bir bilimci olurdu.

Moliere’nin *Kibarlık Budalası* adlı komedisinde M. Jourdain, tüm hayatı boyunca farkına varmaksızın yavan konuştuğu kendisine söylendiğinde çok şaşırır. Modern mantığın yaptığı, tüm eski kategorileri tekrarlamaktan ibarettir, ama o, hiçbir surette yeni bir şey söylenmediği gerçeğini gizlemek için, işin içine birkaç sembol ve kulağa hoş gelen terim katmaktadır. Aristoteles uzun zaman önce “monadik yüklemler”i (bir özelliği bir bireye atfeden ifadeler) kullandı. Şüphesiz Aristoteles de, M. Jourdain gibi, bilmeden, hep *Monadik Yüklemleri* kullanmış olduğunu keşfetmekten mutluluk duyardı. Ama bu, gerçekte yapmakta olduğu şeyde küçücük bir fark bile yaratmazdı. Yeni etiketlerin kullanılması, kavanozdaki reçelin muhtevasını değiştirmez. Aynı şekilde jargon kullanımı da, çağdışı düşünce biçimlerini daha geçerli kılmaz.

Hazin gerçek şudur ki, biçimsel mantık 20. yüzyılda kendi sınırlarına ulaşmıştır. Bilimin her yeni ilerlemesi ona yeni bir darbe indirmektedir. Tüm biçimsel değişikliklere rağmen temel yasalar aynı kalmıştır. Bir şey nettir. Son yüz yıl içinde biçimsel mantıkta, önce önermeler mantığı, sonra da alt yüklemler mantığı ile gerçekleşen gelişmeler konuyu öyle rafine bir noktaya getirmiştir ki, artık daha öte gelişme olanaksızdır. En kapsamlı biçimsel mantık sistemine ulaşmış bulunuyoruz, artık herhangi bir ekleme kesinlikle yeni hiçbir şey katmayacaktır. Biçimsel mantık söylemesi gereken her şeyi söylemiştir. Gerçeği söylemek gerekirse, o bu aşamaya ulaşalı uzun zaman olmuştur.

Son zamanlarda zemin, muhakeme noktasından sonuç türetimi noktasına kaymıştır. “Mantığın teoremleri nasıl türetilmiştir?” Bu oldukça zayıf bir zemindir. Biçimsel mantığın temeli geçmişte hep doğru kabul edilmişti. Biçimsel mantığın teorik temellerinin baştan sona bir araştırılması, kaçınılmaz olarak bunları karşıtlarına dönüştürmekle sonuçlanır. Matematikte Sezgici Ekolün kurucusu olan Arend Heyting, klasik matematikte kullanılan bazı kanıtların geçerliliğini reddetmektedir. Ancak, mantıkçıların çoğu eski biçimsel mantık yasalarına, boğulan adamın saman çöpüne yapışması gibi umutsuzca sarılmaktadır.

Öklid-dışı bir geometri olması anlamında Aristoteles-dışı bir mantık olduğuna, yani Aristocu çelişki ilkesi ve ara durumun dışlanması ilkesinin

tersinin doğru olduğu ve bunlardan geçerli çıkarımlar yapıldığı bir mantık sistemine inanmıyoruz.[17]

Bugün biçimsel mantığın iki ana dalı vardır: önermeler mantığı ve yüklemler mantığı. Hepsi, “mümkün tüm dünyalarda”, her koşulda doğru olduğu varsayılan aksiyomlardan yola çıkar. Temel sınama hâlâ, çelişkiden arınmışlıktır. Çelişkili her şey “geçersiz” olmaya mahkûmdur. Bunun, meselâ basit bir *evet-hayır* işlemine ayarlanmış bilgisayarlarda bir uygulaması vardır. Ne var ki, gerçekte bu tür tüm aksiyomlar *totolojidir*. Bu boş biçimler hemen her tür içerikle doldurulabilirler. Bunlar mekanik ve dışsal bir biçimde her konuya uygulanırlar. Basit lineer süreçler söz konusu olduğunda, işlerini tolere edilebilir sınırlar içinde görürler. Bu önemlidir, çünkü doğa ve toplumdaki birçok süreç aslında bu biçimde işler. Ama daha karmaşık, çelişkili ve nonlineer olgulara geldiğimizde biçimsel mantığın yasaları çöker. Bu yasaların, Engels’in açıkladığı gibi, “mümkün tüm dünyalarda” geçerli evrensel hakikatler olmaktan çok uzak, uygulamada hayli sınırlı oldukları, ve bütün bir dizi durumda kendi kifayetsizliklerini çabucak ispatladıkları derhal açığa çıkar. Dahası bu durumlar 20. yüzyılın büyük bölümünde bilimin, özellikle onun en yenilikçi bölümlerinin tam da dikkatini çeken türde durumlardır.

---

[1] aktaran: A. A. Luce, *Logic* (*Mantık)*, s.8.

[2] *LCW*, cilt 38, s .171. [bkz. *Felsefe Defterleri*, s.138]

* ***Türbülans:*** Bir akışkan içerisinde düzensiz, karmaşık, küçük girdaplar ve gelgitlerle oluşan hareketlilik durumu. (ç.n.)

[3] M. Donaldson, *Making Sense* (*Anlamak*), s.98-99.

[4] M. Donaldson, *Children’s Minds*, s.76.

[5] Trotsky, *Writings*, 1939-40, s.400.

* ***Mantıksal Pozitivistler:*** Öznel-idealist ampirizmi mantıksal analiz yöntemiyle birleştirmeye çabalayan bir pozitivizm çeşidi.

[6] A. A. Luce, *Logic*, s.83.

[7] Kant, *Critique of Pure Reason*, s.99, dipnot. [*Arı Usun Eleştirisi*, İdea Y., 1993, s. 101]

[8] Engels, *Dialectics of Nature*, s.64-5. [*Doğanın Diyalektiği*, s.59-60]

[9] R. P. Feynman, *Lectures on Physics*, 1. bölüm, s.2.

[10] Kant, *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik*, aktaran: E. V. Ilyenkov, *Dialectical Logic* (*Diyalektik Mantık*), s.90.

[11] Engels, *Anti-Dühring*, s.43. [*Anti-Dühring*, s.92]

[12] Trotsky, *Writings*, *1939-40*, s.399 ve 400.

[13] Trotsky, *In Defense of Marxism*, s.65, vurgu bizim. [*Marksizmi Savunurken*, s.83]

[14] Trotsky, *In Defense of Marxism*, s.65-66, vurgu bizim. [*Marksizmi Savunurken*, s.83-84]

[15] Engels, *Anti-Dühring*, s.26-27. [*Anti-Dühring*, s.72-73]

[16] Trotsky, *Writings*, *1939-40*, s.401 ve 403.

* ***Monad:*** Birincil bir organik birim. Bir değerliğine sahip kimyasal element. Leibniz'in idealist felsefesinde merkezi bir rol oynamıştır.

[17] Cohen ve Nagel, *An Introduction to Logic and the Scientific Method* (*Mantığa ve Bilimsel Yönteme Giriş*), s.vii.

FİZİKTE DEVRİM

İki bin yıl önce, Öklid geometrisinin evrenin yasalarını bütünüyle kapsadığı düşünülürdü. Söylenecek daha fazla bir şey yoktu. Her dönemin yanılsamasıdır bu. Newton'un ölümünden epey sonra, bilimciler onun doğa yasaları hakkında son sözü söylemiş olduğunu düşünüyorlardı. Laplace, yalnızca bir evrenin bulunduğundan ve onun da tüm yasalarını keşfetme bahtiyarlığına Newton'un eriştiğinden yakınıyordu. Newton'a ait ışığın parçacık teorisi, iki yüz yıl boyunca, Hollandalı fizikçi Huygens'in ışığın bir dalga olduğunu savunan teorisi karşısında genel kabul gördü. Daha sonra parçacık teorisi, J. B. L. Foucault'nun sonradan deneysel olarak doğrulayacağı bir dalga teorisi ortaya atan Fransız A. J. Fresnel tarafından yadsındı. Newton, boş uzayda saniyede 186.000 mil hızla ilerleyen ışığın, suda daha hızlı hareket edeceğini öngörmüştü. Dalga teorisinin savunucularıysa daha düşük bir hız bekliyorlardı ve haklı oldukları görüldü.

Bununla birlikte dalga teorisinin büyük atılımı 19. yüzyılın ikinci yarısında seçkin İskoç bilimci James Clerk Maxwell tarafından gerçekleştirildi. Maxwell ilkin kendisini Michael Faraday'ın deneysel çalışmalarına dayandırdı. Faraday, elektromanyetik indüksiyonu keşfetmiş ve dünyanın uçlarına kadar uzanan görülmez kuvvetler barındıran iki kutbuyla, yani kuzey ve güney kutuplarıyla mıknatısın özeliklerini incelemişti. Maxwell bu deneysel keşifleri matematiğe aktararak onlara evrensel bir biçim verdi. Çalışmaları, daha sonraları Einstein'ın kendi genel görelilik kuramını dayandıracağı alan kavramının keşfedilmesine yol açtı. Kuşaklar, kendilerinden öncekilerin omuzları üstünde yükselir, önceki keşifleri hem korur hem de geçersiz kılar, bu keşifleri sürekli bir biçimde derinleştirir ve onlara daha genel bir biçim ve içerik kazandırırlar.

Maxwell'in ölümünden yedi yıl sonra Hertz, Maxwell'in öngördüğü elektromanyetik dalgaları ilk kez saptadı. Newton'dan bu yana hüküm süren parçacık teorisi, Maxwell'in elektromanyetiği tarafından yok edilmiş gibi görünüyordu. Bir kez daha bilimciler her şeyi açıklayabilecek bir

teoriye sahip olduklarına kendilerini inandırdılar. Açıklığa kavuşturulması gereken sadece birkaç sorun vardı, ondan sonra artık evrenin işleyişi hakkında bilinmesi gereken her şeyi gerçekten de biliyorduk. Şüphesiz, sorun çıkaran birkaç uyumsuzluk vardı, ama bunlar gönül rahatlığıyla ihmâl edilebilecek küçük ayrıntılar olarak görülüyordu. Ne var ki, birkaç onyıl içerisinde, bu "küçük" uyumsuzlukların tüm yapıyı yerle bir etmeye ve gerçek bir bilimsel devrime yol açmaya yettiği açığa çıktı.

Dalga mı Parçacık mı?

Herkes bir dalganın ne olduğunu bilir. Bu, suyla ilişkili çok genel bir özelliktir. Tıpkı havuzda yüzen bir ördeğin dalgalara yol açabilmesi gibi, yüklü bir parçacık da, meselâ elektron, uzayda hareket ettiğinde bir *elektromanyetik dalgaya* neden olabilir. Elektronun titreşim hareketleri elektrik ve manyetik alanları uyararak tıpkı havuzdaki dalgalar gibi sürekli olarak yayılan dalgalara sebep olur. Su dalgası ile elektromanyetik dalga arasında temel bir farklılık vardır. Elektromanyetik dalgalar, su dalgaları gibi, yayılabilmek için sürekli bir ortama ihtiyaç duymazlar. Elektromanyetik bir titreşim, maddenin elektriksel yapısı içinde yayılan periyodik bir uyarımdır. Yine de karşılaştırma, konunun netleşmesine yardımcı olabilir.

Bu dalgaları göremiyor oluşumuz, varlıklarının günlük hayatımızda bile saptanamayacağı anlamına gelmez. Işık dalgalarıyla ve radyo dalgalarıyla ve hatta X-ışınlarıyla doğrudan deneyimlerimiz olmuştur. Bunlar arasındaki tek fark frekanslarıdır. Sudaki bir dalganın, dalganın şiddetine bağlı olarak –bir ördeğin neden olduğu dalgacıkları bir sürat teknesinin çıkardığı dalgalarla karşılaştırın– suda yüzen bir cismin az ya da çok hızlı bir biçimde aşağı yukarı inip çıkmasına sebep olacağını biliriz. Benzer biçimde, elektronların titreşimi ışık dalgasının şiddeti ile orantılı olacaktır.

Hertz ve diğerlerinin deneyleri tarafından desteklenen Maxwell denklemleri, ışığın, elektromanyetik karakterli dalgalardan oluştuğu teorisini kanıtlamak için güçlü bir delil sağladı. Ne var ki, yüzyılın dönümüyle birlikte, bu teorinin yanlış olduğunu akla getiren kanıtlar da birikiyordu. 1900 yılında Max Planck, klasik dalga teorisinin pratikte

doğrulanmayan öngörülerde bulunduğunu gösterdi. Işığın ayrı ayrı parçacıklar ya da “paketler” (*quanta*) olarak geldiğini ileri sürdü. Farklı deneylerin farklı şeyleri kanıtlaması, durumu iyice karmaşıklaştırdı. Elektronu bir flüoresan yüzeye çarptırarak ve bunun sonucu ortaya çıkan parıltıları gözleyerek; ya da bir sis odasında* elektronun izlerine bakarak; veya oldukça duyarlı bir fotoğraf filmi üzerinde görülen küçücük noktalardan, elektronun bir parçacık olduğu anlaşılabiliyordu. Ama diğer taraftan, bir levha üzerine iki küçük delik açılıp, bu deliklerin üzerine tek bir kaynaktan çıkan elektronlar gönderilirse, elektronlar bir girişim deseni oluşmasına yol açıyordu ki, bu da bir dalganın varlığını gösteriyordu.

Ne var ki en tuhaf sonuç, tek bir elektronun, arkasında fotoğraf filminin bulunduğu iki yarık içeren bir levha üzerine gönderildiği ünlü çift yarık deneyinden elde edilmişti. Elektron hangi yarıktan geçmişti? Film tabakası üzerindeki girişim deseni apaçık bir çift yarık desenidir. Bu durum ise, elektronun *her iki* yarıktan da geçip bir girişim deseni oluşturmuş olması gerektiğini kanıtlamaktadır. Tüm sağduyu kurallarına aykırıdır bu, ama çürütülmez bir olgu gibi gözükmektedir. Elektron hem bir parçacık hem de bir dalga olarak davranmaktadır. Aynı anda iki (ya da ikiden de fazla) yerde bulunmaktadır ve aynı anda birkaç hareket durumuna sahiptir!

Banesh Hoffman şu yorumda bulunuyor:

Sanmayın ki, bilimciler bu yeni fikirleri sevinç çığlıklarıyla kabul ettiler. Bu sonuçlardan kaçmaya dönük beyhude çabalar içerisinde her çeşidinden tuzaklar hazırlayarak ve alternatif hipotezler uydurarak ellerinden geldiğince mücadele edip direndiler. Ama 1905 gibi erken bir tarihte ve hatta daha öncesinde bile ışık hususunda göze batan paradokslar olduğu yerde duruyordu ve yeni kuantum mekaniğinin gelişine kadar bu paradoksları çözmek için kimsenin ne cesareti ne de herhangi bir fikri vardı. Yeni fikirler, kabul edilmesi çok güç şeylerdir, çünkü Heisenberg kesinsizlik ilkesine rağmen, bu fikirleri içgüdüsel olarak hâlâ eski moda parçacıkla betimlemeye çabalıyoruz. Elektronu, hareketli ama bir konumu olmayabilen ve bir konumu olan ama hareket ya da eylemsizlik olmayabilen bir şey olarak gözümüzün önüne getirmekten hâlâ çekiniyoruz. [1]

Burada yadsımanın yadsınmasının işlediğini görüyoruz. İlk bakışta, bir kısır döngüdeymişiz gibi görünüyor. Newton’un ışığın parçacık teorisi,

Maxwell'in dalga teorisi tarafından yadsındı. Bu da, sırası gelince, Planck ve Einstein tarafından geliştirilen yeni parçacık teorisi tarafından yadsındı. Ama yine de bu, eski Newtoncu teoriye geri dönüş anlamına değil, bilimde gerçek bir devrimi içeren ileriye doğru nitel bir sıçrama anlamına geliyordu. Bilimin tümü dikkatlice elden geçirilmeliydi, Newton'un kütleçekim yasası da dahil.

Bu devrim Maxwell denklemlerini geçersiz kılmaz, bu denklemler muazzam genişlikte bir faaliyet alanında geçerli olmaya hâlâ devam ederler. Bu devrim yalnızca, belli sınırların ötesinde klasik fiziğin düşüncelerinin artık uygulanabilir olmadığını göstermiştir. Atomaltı parçacıklar dünyasının olguları klasik mekaniğin yöntemleriyle anlaşılamaz. Bu noktada kuantum mekaniği ve görelilik devreye girer. Yaşadığımız çağın büyük bölümünde, fiziğe, görelilik teorisi ve kuantum mekaniği hakimdi, ama bunlar, başlangıçta eski fikirlere kopmazcasına sarılan bilimsel kurumlar tarafından derhal reddedilmişlerdi. Burada çok önemli bir ders söz konusudur. Evrene bakışımıza "nihai bir çözüm" dayatmaya dönük her girişim başarısızlığa mahkûmdur.

Kuantum Mekaniği

Kuantum fiziğinin gelişimi, bilimde dev bir ileri adımı, "klasik" fiziğin aptallaştırıcı mekanik determinizmden (Engels'in adlandırdığı şekliyle "metafizik" yöntemden) kesin bir kopuşu temsil etti. Bunun yerine çok daha esnek ve dinamik –yani tek kelimeyle diyalektik– bir doğa görüşüne sahibiz. İlkin küçücük bir ayrıntı, neredeyse bir anekdotmuş gibi görünen kuantumun varlığını Planck'ın keşfetmesiyle birlikte, fiziğin tüm çehresi dönüşüme uğradı. Radyoaktif dönüşüm olgusunu açıklayabilen ve spektroskopinin karmaşık verilerini ayrıntılarıyla analiz edebilen yeni bir bilim söz konusuydu. Bu da doğrudan doğruya yepyeni bir bilimin kurulmasına yol açtı; eskiden çözümsüz kalan sorunları çözme yeteneğindeki teorik kimya. Yeni kalkış noktası benimsenir benimsenmez, genelde bütün bir teorik zorluklar yığını bertaraf ediliyordu. Yeni fizik, atom çekirdeğine hapsolmuş şaşırtıcı kuvvetleri ortaya çıkardı. Bu ise doğrudan doğruya nükleer enerjinin –dünyadaki yaşamın potansiyel imhasına giden yolun– istismarını ya da nükleer füzyonun barışçıl kullanımı

sayesinde akla hayale sığmaz, sınırsız bir bolluk ve toplumsal ilerleme manzarasını beraberinde getirdi. Einstein'ın görelilik teorisi, kütle ve enerjinin eşdeğer olduğunu açıklar. Eğer bir cismin kütlesi biliniyorsa, bunu ışık hızının karesiyle çarptığımızda enerji haline gelir.

Einstein, şimdiye dek bir dalga olarak tasavvur edilen ışığın bir parçacık gibi davrandığını gösterdi. Diğer bir deyişle ışık yalnızca maddenin bir başka biçimidir. 1919 yılında, ışığın kütleçekim kuvvetinin etkisiyle büküldüğünün gösterilmesiyle bu kanıtlandı. Daha sonraları Louis de Broglie, parçacıklardan oluştuğu düşünülen maddenin, dalgaların tabiatını andırdığına dikkat çekti. Madde ve enerji arasındaki ayrılık böylece ilk kez ve ebediyen yerle bir edildi. Madde ve enerji ... aynı şeydir. Bilim açısından muazzam bir ilerlemeydi bu. Ve diyalektik materyalizm açısından da madde ve enerji aynı şeydir. Engels, enerjiyi ("hareket"), "maddenin varoluş tarzı, kendi doğasına içkin niteliği" olarak tanımlamıştı.[2]

Parçacık fiziğinde yıllarca hüküm süren tartışma, foton ve elektron gibi atomaltı parçacıkların parçacık mı yoksa dalga mı olduğu sorunu nihayet, atomaltı parçacıkların hem bir parçacık hem de bir dalga gibi davranabileceğini ve davrandığını ortaya koyan kuantum fiziği tarafından çözüme kavuşturuldu. Işık, tıpkı bir dalga gibi, girişim yapar, ama bir ışık fotonu aynı zamanda tıpkı bir parçacık gibi atomdan elektron da söker. Biçimsel mantığın yasalarına aykırıdır bu. "Sağduyu" bir elektronun aynı anda iki yerde birden olabileceğini nasıl kabul edebilir? Ve üstelik de aynı anda inanılmaz hızlarla ve farklı doğrultularda hareket ettiğini? Işığın hem bir dalga hem de bir parçacık olarak davranması katlanılmaz bir çelişki olarak görüldü. Atomaltı dünyanın çelişik olgularını biçimsel mantıkla açıklama teşebbüsleri akılcı düşünüşün hepten terk edilmesine yol açar. Kuantum devrimiyle ilgili bir çalışmasının sonuçlar bölümünde, Banesh Hoffman şunları yazabiliyordu:

O halde, Tanrının olağanüstü güçlerine daha ne kadar şaşıracağız? Yeri ve göğü bir ilk özden öylesine ince bir güzellikle yaratmıştır ki, bununla, beyinleri ve akılları, kendisinin gizemlerine nüfuz etmeleri için ilâhi bir vahiy yeteneğinin ateşiyle donabilmiştir. Salt Bohr ya da Einstein'ın aklı, bizi onun gücü hakkında şoke ediyorsa, onları yaratan Tanrının ihtişamını övmeye nereden başlayabiliriz.[3]

Ne yazık ki istisnai bir örnek değil bu. Bilim hakkında bizzat bilimciler tarafından yazılmış olanları da dahil, modern literatürün büyük bir kısmı böylesi mistik, dini ya da yarı-dini inançlarla tıka basa doludur. Birçok bilimcinin bilinçli ya da bilinçsiz olarak benimsediği idealist felsefenin doğrudan bir sonucudur bu.

Kuantum mekaniğinin yasaları "sağduyu"ya (yani biçimsel mantığa) meydan okur ama diyalektik materyalizmle tam bir uyum içerisindedir. Meselâ nokta kavramını ele alalım. Tüm geleneksel geometri, daha sonra bir doğru, bir düzlem, bir küp vb. haline gelen bir noktadan türer. Ama daha yakından bir gözlem, noktanın varolmadığını ortaya koyar.

Nokta, uzayın en küçük ifadesi, boyutu olmayan bir şey olarak düşünülür. Gerçekte, böyle bir nokta atomlardan –elektronlar, çekirdek, fotonlar ve daha da küçük parçacıklardan– oluşur. Eninde sonunda, kuantum dalgalarının durmak bilmez girdabında yok olup gider. Ve bu sürecin bir sonu yoktur. Hiçbir sabit "nokta" yoktur. Sözümona gözlenebilir nesnel gerçekliğin "ötesinde" yatan kusursuz "biçimler" bulma uğraşısındaki idealistlere verilecek son yanıt budur. Bilim-kurgunun en inanılmaz serüvenlerinden biçim ve süreçlerin biteviye çeşitliliği itibariyle çok daha harikulade olan yegâne "nihai gerçeklik", sonsuz, ebedi ve her an değişen nesnel evrendir. Sabit ve değişmez bir konumdan –bir "nokta"– ziyade, bir sürece, asla sonlanmayan bir akışa sahibiz. Buna, bir başlangıç ya da bir son biçiminde bir sınır dayatma girişimlerinin tümü kaçınılmaz olarak başarısızlığa uğrayacaktır.

Maddenin Yok Oluşu mu?

Göreliliğin keşfedilmesinden uzun zaman önce, bilim iki temel ilke keşfetmişti; enerjinin korunumu ve kütle korunumu. Bunların ilki 17. yüzyılda Leibniz tarafından ayrıntılı olarak incelenmiş ve ardından 19. yüzyılda bir mekanik ilkesinin doğal sonucu olarak geliştirilmişti. Çok daha önceleri, ilk insanlar, sürtme yardımıyla ateş yaktıklarında ve böylelikle de verili bir enerji miktarını (iş) ısıya dönüştürdüklerinde, işin ve ısının eşdeğerliliği ilkesini pratik olarak keşfetmişlerdi. Bu yüzyılın başlarında, kütlenin enerji biçimlerinden sadece biri olduğu keşfedilmişti. Bir madde

parçacığı oldukça yüksek düzeyde yoğunlaşmış ve lokalize olmuş enerjiden başka bir şey değildir. Bir parçacıkta yoğunlaşan enerji miktarı onun kütlesiyle orantılıdır ve toplam enerji miktarı her zaman sabit kalır. Bir çeşit enerjinin kaybı, bir başka çeşit enerjinin kazanılmasıyla telâfi edilir. Enerji sürekli olarak biçimini değiştirirken yine de her zaman aynı kalır.

Einstein, bizzat kütlenin şaşılacak miktarda bir enerji barındırdığını kanıtlamakla bir devrim gerçekleştirmişti. Kütle ve enerjinin eşdeğerliği $E = mc^2$ formülüyle ifade edilir, burada *m* kütle, *c* ışık hızı (yaklaşık olarak saniyede 300.000 km) ve *E* de durgun cismin barındırdığı enerjidir. *m* kütlesinde içerilen enerji, ışığın muazzam hızının karesiyle bu kütlenin çarpımına eşittir. Kütle bu nedenle enerjinin oldukça yoğunlaşmış bir biçimidir, bu enerjinin gücü hakkında şu gerçek bizlere bir fikir verebilir; bir atom bombasının patlamasıyla açığa çıkan enerji, enerjiye dönüşen kütlenin binde birinden daha azdır. Normalde, madde içinde hapsolmuş bu muazzam enerji kendini dışa vurmaz ve bu nedenle de göze çarpmaz. Ama atom çekirdeğinin içindeki süreçler belli bir kritik noktaya ulaşırsa, bu enerjinin bir kısmı, kinetik enerji olarak dışarı salınır.

Kütle, yalnızca bir enerji biçimi olduğundan, madde ve enerji ne yaratılabilir ne de yok edilebilir. Diğer taraftan enerji biçimleri son derece çeşitlidir. Örneğin, güneşteki protonlar bir helyum çekirdeği oluşturmak üzere birleştiklerinde nükleer enerji ortaya çıkar. Bu enerji, ilkin, çekirdek hareketinin kinetik enerjisi olarak görünür, ki bu da güneşten gelen ısı enerjisine katkıda bulunur. Bu enerjinin bir kısmı elektromanyetik enerji parçacıkları içeren fotonlar biçiminde güneşten yayılır. Bu enerji sırası geldiğinde, fotosentez süreci tarafından, bitkilerde depolanan kimyasal enerjiye dönüştürülür. Bu kimyasal enerjiyse, kaslar, kan dolaşımı, beyin vb. için gereken enerji ve sıcaklığı sağlamak üzere, insanlar tarafından bitkilerin ya da bitkileri yiyen hayvanların yenmesiyle edinilir.

Klasik fiziğin yasaları genellikle atomaltı düzeydeki süreçlere uygulanamaz. Ne var ki, doğada istisna kabul etmeyen bir yasa da mevcuttur; enerjinin korunumu yasası. Fizikçiler, ne bir pozitif yükün ne de bir negatif yükün hiçlikten oluşturulamayacağını bilirler. Bu olgu elektriksel yükün korunumu yasasıyla ifade edilir. Böylece, bir beta parçacığı üretme sürecinde, (yüksüz olan) nötronun ortadan kaybolması zıt yüklü bir

parçacık çiftinin ortaya çıkmasına yol açar; pozitif yüklü bir proton ve negatif yüklü bir elektron. Birlikte ele alındıklarında bu yeni iki parçacık sıfıra eşit olan bir toplam yüke sahiptirler.

Eğer bunun tam tersi olan süreci ele alırsak, bir proton, bir pozitron salarak bir nötrona dönüştüğünde, ilk parçacığın (protonun) yükü pozitiftir ve sonuçta ortaya çıkan parçacık çiftinin (nötron ve pozitronun) toplam yükü yine pozitiftir. Tüm bu sayısız dönüşümlerde, elektriksel yükün korunumu yasası sıkı bir şekilde yürürlüktedir, tıpkı tüm diğer korunum yasaları gibi. Enerjinin küçücük bir miktarı bile ne yaratılmış ne de yok edilmiştir. Böyle bir olgu asla gerçekleşmeyecektir de.

Bir elektron ve onun anti-parçacığı olan pozitron birbirlerini yok ettiklerinde, kütleleri "yok olur", yani kütleleri, zıt yönlerde hareket eden iki ışık-parçacığına (fotona) dönüşür. Ne var ki, bu fotonlar da kendisinden çıktıkları parçacıklar kadar bir enerji toplamına sahiptirler. Kütle-enerjisi, lineer momentum ve elektriksel yük, hepsi korunurlar. Bu olgunun imha olma anlamındaki yok oluşla hiçbir ortak tarafı yoktur. Diyalektik olarak, elektron ve pozitron yadsınmış ve aynı zamanda korunmuştur. Madde ve enerji (ki aynı şeyi söylemenin yalnızca iki biçimidirler) ne yaratılabilir ne de yok edilebilir, yalnızca dönüştürülebilirler.

Diyalektik materyalizm açısından madde, bize duyu-algı içinde sunulan nesnel gerçekliktir. Yalnızca "katı" nesneleri değil, ışığı da içerir. Fotonlar da elektronlar ya da pozitronlar kadar maddedirler. Kütle sürekli olarak enerjiye (ışık fotonları da dahil) dönüşmektedir ve enerji de kütleye. Bir pozitron ve elektronun "imha oluşları" bir foton çifti üretir, ama aynı zamanda zıt süreci de görürüz: İki foton karşılaştığında, fotonların yeterli enerjiye sahip olması koşuluyla, bir elektron ve pozitron oluşturulabilir. Bu olgu bazen "hiçlikten" madde yaratımı olarak sunulur. Durum hiç de bu değildir. Burada gördüğümüz, bir şeyin yok oluşu ya da yaratılışı değil, maddenin enerjiye –ve tersi– sürekli dönüşümüdür. Bir foton atoma çarptığında, bir foton olarak varlığı sona erer. Ortadan kaybolur, ama atomda bir değişikliğe neden olur; atomun elektronlarından biri, bir orbitalden daha yüksek enerjili bir orbitale sıçrayıverir. Yine burada zıt süreç de gerçekleşir. Bir elektron yüksek enerjili bir orbitalden daha düşük enerjili bir orbitale düştüğünde bir foton çıkar.

Atomaltı düzeydeki dünyayı betimleyen sürekli değişim süreci, diyalektiğin yalnızca aklın öznel bir yaratısı olmayıp, gerçekte doğada gerçekleşen nesnel süreçlere dayandığının çarpıcı bir doğrulanışıdır. Bu süreç kesintisiz bir biçimde tüm ebediliğiyle süregelmiştir. Maddenin yok edilemez oluşunun –yani kimilerinin kanıtlanmak istedikleri şeyin tam tersinin– somut bir ispatıdır.

"Maddenin Tuğlaları"?

Asırlardır bilimciler boş yere "maddenin tuğlaları"nı –nihai, en küçük parçacığı– bulmaya çabaladılar. Yüz yıl önce, aradıkları şeyi atomda (Yunanca'da "bölünemez" anlamına gelir) bulduklarını düşündüler. Atomaltı parçacıkların keşfi, fizikçileri maddenin yapısının daha da derinlerine inmek zorunda bıraktı. 1928'le birlikte bilimciler en küçük parçacıkları –protonlar, elektronlar ve fotonlar– keşfettiklerini sandılar. Tüm maddi dünyanın bu üç parçacıktan inşa edildiği farz edildi. Hemen ardından bu görüş, nötronun, pozitronun, döteronun ve giderek küçülen kısa ömürlü varoluşlarıyla daha da ufalan bir parçacıklar yığınının –nötrinolar, pi-mesonlar, mü-mesonlar, k-mesonlar ve diğerleri– keşfedilmesiyle tuzla buz edildi. Bu parçacıklardan bazılarının yaşam süresi o kadar küçüktü ki –bir saniyenin milyarda biri kadar– "zımni parçacıklar" olarak tanımlanmışlardı; bunlar kuantum çağından önce kesinlikle tasavvur edilemez şeylerdi.

Tauon, yalnızca bir saniyenin trilyonda biri kadar bir süre boyunca varolur ve ardından önce bir *müona* ve sonra da bir elektrona bozunur. Yüksüz *pion* daha da geçicidir, saniyenin katrilyonda birinden daha kısa bir süre boyunca varolur ve ardından bir çift gama ışını oluşturmak üzere yok olur. Ne var ki bu gama ışınları, bir mikrosaniyenin yüzde biri kadarlık bir ömrü olan diğerleriyle karşılaştırıldığında olgunlaşıp ihtiyarlayacak kadar yaşarlar. Bazıları, yüksüz *sigma* parçacığı gibi, bir saniyenin yüz trilyonda biri kadarlık bir süreden sonra bozunurlar. 1960'larda, bu bile, varoldukları ancak bozunma ürünlerini açıklama zorunluluğundan yola çıkarak tanımlanabilecek kadar geçici parçacıkların keşfiyle geride bırakıldı. *Rezonans parçacıkları* olarak bilen bu parçacıkların yarı-ömürleri bir

saniyenin birkaç trilyonda biri kadar bir zaman aralığındadır. Ama bu bile hikâyenin sonu değildi.

Daha sonraları yüz elliden fazla yeni parçacık keşfedildi ve bunlar *hadronlar* olarak adlandırıldı. Durum son derece karışık bir hale geliyordu. Amerikalı fizikçi Dr. Murray Gell-Mann, atomaltı parçacıkların yapısını açıklama çabası içerisinde, bambaşka, çok daha elementer parçacıkları, kuarkları postüla etti ve bu parçacıklar bir kez daha "maddenin nihai yapı taşları" olarak müjdelendiler. Gell-Mann, altı farklı tip kuark olduğunu ve bu kuark ailesinin, *leptonlar* olarak bilinen daha hafif parçacıklardan oluşan altı üyeli bir aileyle paralellikler taşıdığını teorileştirdi. Artık her maddenin bu on iki parçacıktan oluştuğu farz ediliyordu. Bugüne dek bilimin bildiği bu en temel madde biçimleri bile karşıtların birliği diyalektik yasası gereğince tüm doğada gözlemlediğimiz aynı çelişik niteliklere sahiptirler. Kuarklar da çiftler halinde bulunurlar ve pozitif ve negatif yüke sahiptirler, her ne kadar bu yükler alışılmamış bir şekilde kesirlerle ifade edilseler de.

Deneylerin maddenin bir sınırı olmadığını göstermesine rağmen, bilimciler halen "maddenin tuğlaları"nı boş yere araştırmakta ısrar ediyorlar. Bu tip ifadelerin, gazetecilerin ve kendi reklâmlarını yapmak için yanıp tutuşan bazı bilimcilerin sansasyonel uydurmaları olduğu doğrudur, ama daha da küçük ve elementer parçacıklar için yapılan araştırmalar kuşku yok ki doğanın işleyişine dair bilgi dağarcığımızı derinleştirmeye hizmet eden iyi niyetli bilimsel faaliyetlerdir. Bununla birlikte, insan kesinlikle şu izlenimi ediniyor; en azından bu adamların bazıları, bir çeşit nihai gerçeklik düzeyine ulaşmanın mümkün olduğuna, bu düzeyin ötesinde, hiç değilse atomaltı düzeyde, artık keşfedilecek hiçbir şeyin kalmadığına gerçekten de inanmaktalar.

Kuarkın, her maddeyi oluşturduğu söylenen on iki atomaltı "yapı taşı"nın sonuncusu olduğu varsayılıyor. "Heyecan verici olan şey şu ki, bu, bildiğimiz şekliyle ve kozmoloji ve parçacık fiziğinin Standart Modelinde öngörüldüğü gibi, *maddenin son parçasıdır*, Dr. David Schramm «yap bozun son parçasıdır bu» açıklamasını yapıyor."[4] Yani kuark "nihai parçacık"tır. Temel ve yapısız olduğu iddia edilir. Ama benzer iddialar geçmişte de önce atom için, sonra proton için, vs. dile getirilmişti. Ve aynı şekilde, gelecekte çok daha "temel" madde biçimlerinin keşfedileceğini

büyük bir özgüvenle öngörebiliriz. Bugünkü bilgimizin ve bugünkü teknolojinin kuarkların sahip oldukları şeyleri belirlememize izin vermemesi olgusu, bize onların belli bir yapıya sahip olmadıklarını iddia edebilme hakkı vermez. Kuarkların özellikleri hâlâ incelenmeyi bekliyor, ve maddenin sonsuz özelliklerinin daha da derin bir sondajına giden yolu işaret eden, bu analizin başarılamayacağını varsaymak için hiçbir neden yoktur. Bilimin her daim ilerleme yolu bu olmuştur. Bilgiye bir kuşak tarafından dikilen sözümona aşılması imkânsız engeller, bir sonraki kuşak tarafından yerle bir edilir ve asırlar boyu bu böyle devam eder. Geçmiş deneyimlerin tümü bizlere, insanın bilgisinin bu diyalektik ilerleyiş sürecinin evrenin kendisi kadar sonsuz olduğuna inanmamız için her türlü nedeni sunmaktadır.

---

* ***Sis odası:*** Tozdan arındırılmış hava ve buhardan oluşan ve bilimcilerin gaz iyonlarının davranışını gözlemlemesine yarayan kapalı bir kap. (ç.n.)

[1] B. Hoffmann, *The Strange Story of the Quantum*, s.147.

[2] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.92. [*Doğanın Diyalektiği*, s.81]

[3] B. Hoffmann, *The Strange Story of the Quantum*, s.194-5.

[4] *Financial Times*, 1/4/94, vurgu bizim.

KESİNSİZLİK ve İDEALİZM

Kesinsizlik İlkesi*

Evrensel bir teori olarak Newton mekaniğinin gerçek ölüm çanları, 20. yüzyılın başlarında kuantum mekaniğinin beşiğinde duran Einstein, Schrödinger, Heisenberg ve diğer bilimciler tarafından çalınmıştı. "Elementer parçacıklar"ın davranışları klasik mekanik tarafından açıklanamıyordu. Yeni bir matematik geliştirilmeliydi.

Bu matematikte, "faz-uzayı" gibi, "operatörler" gibi önemli rol oynayan kavramlar mevcuttur. Faz-uzayında, bir sistem, koordinat olarak kendi serbestlik dereceleri olan bir nokta olarak tanımlanır. Operatörler ise, bizzat büyüklükten ziyade daha çok işleme benzemesi anlamında cebirsel büyüklüklerle uyuşmayan büyüklüklerdir (aslında sabit özellikleri değil ilişkileri ifade ederler). Olasılık da çok önemli bir rol oynar, ama "içkin olasılık" anlamında: bu kuantum mekaniğinin başlıca karakteristiklerinden biridir. Gerçekte kuantum mekanik sistemler, izleyebilecekleri tüm olası yolların üst üste binmesi olarak yorumlanmalıdırlar.

Kuantum parçacıklar ancak bu parçacıkların "fiili" ve "zımni" durumları arasındaki bir iç ilişkiler kümesi olarak tanımlanabilirler. Bu anlamda tamamen diyalektiktirler. Bu parçacıkların şu veya bu şekilde ölçülmesi sadece "aktüel" durumun açığa çıkmasına yol açar ki, bu "aktüel" durum aslında bütünün görünümlerinden yalnızca biridir (bu paradoks "Shrödinger'in kedisi" hikâyesiyle popüler bir tarzda ortaya konulur). Bu, "dalga fonksiyonunun çöküşü" olarak adlandırılır ve Heisenberg kesinsizlik ilkesiyle ifade edilir. Kuantum mekaniğinin fiziksel gerçekliğe getirdiği bu tümüyle yeni bakış tarzı, çok uzun bir süre boyunca diğer bilimsel disiplinler tarafından "karantina altında" tutuldu. İstisnai bir mekanik türü

olarak, yalnızca elementer parçacıkların davranışlarını betimlemeye yarayacak bir şey olarak, klasik mekaniğin kurallarının bir istisnası olarak, herhangi bir önemi olmayan bir şey olarak görüldü.

Eski kesinliklerin yerine artık kesinsizlik hüküm sürecekti. Atomaltı parçacıkların hayal bile edilemez büyüklükteki hızlarla yaptıkları görünüşte rastlantısal hareketler, eski mekaniğin kavramlarıyla açıklanamıyordu. Bilim bir açmaza girdiğinde, artık olguları açıklayamaz hale geldiğinde, bir devrim için ve yeni bir bilimin ortaya çıkışı için zemin hazırlanmış demektir. Ne var ki, yeni bilim, başlangıçtaki biçimleri itibariyle, henüz tümüyle gelişmiş değildir. Ancak bir dönem sonra kendi nihai ve tamamlanmış biçimini ortaya koyar. Bir doğaçlama, bir belirsizlik aşaması, değişken ve sık sık birbirleriyle çelişen yorumlar aşaması, ilk başlarda hemen hemen kaçınılmazdır.

Son onyıllarda, doğanın sözde “stokastik” (“rastlantısal”) yorumuyla determinizm arasında bir tartışma başlamıştır. Temel sorun şu ki, bu tartışmada zorunluluk ve tesadüf mutlak karşıtlıklar, karşılıklı olarak birbirlerini dışlayan zıtlıklar olarak ele alınmaktadır. Böylece, her ikisi de doğanın karmaşık ve çelişik işleyişini açıklamakta yetersiz kalan iki zıt görüşe varırız.

Alman fizikçi Werner Heisenberg, kuantum mekaniğinin kendine has bir versiyonunu geliştirdi. 1932’de, *matris mekaniği* sistemiyle Nobel fizik ödülünü aldı. Bu mekanik, elektron orbitallerinin enerji düzeylerini yalnızca sayılar aracılığıyla, herhangi bir resme başvurmaksızın tanımlıyordu. Böylelikle “parçacık” ile “dalga” arasındaki çelişkinin neden olduğu sorunları, olguyu gözümüzde canlandırma çabalarından bütünüyle vazgeçerek ve onu saf matematiksel soyutlama içerisinde ele alarak çözmeyi ummuştu. Erwin Schrödinger’in dalga mekaniği de, Heisenberg’in matris mekaniğiyle aynı soruna yoğunlaşır, ancak mutlak matematiksel soyutlama âlemine geri çekilme ihtiyacı duymaksızın. Fizikçilerin çoğu çok daha az soyut gözüken Schrödinger’in yaklaşımını tercih ettiler ve yanılmadılar. 1944’te, Amerikalı-Macar matematikçi John von Neumann, matris mekaniğiyle dalga mekaniğinin matematiksel olarak eşdeğer olduğunu kanıtladı, ikisi de tamamen aynı sonuçları verebiliyorlardı.

Heisenberg, kuantum mekaniğinde bazı önemli ilerlemeler kaydetmişti. Ne var ki onun tüm yaklaşımına sinen şey, felsefi idealizmin kendine has damgasını bu yeni bilimin üzerine vurma azmiydi. Buradan kuantum mekaniğinin "Kopenhag yorumu" denilen şey doğdu. Bu yaklaşım gerçekten de bilimsel bir düşünce ekolü kılığına ustalıkla bürünmüş bir tür öznel idealizmdi. "Werner Heisenberg" diye yazar Isaac Asimov, "parçacıkları ve bizzat fiziği neredeyse bir bilinemezler âlemine fırlatıp atan temel bir sorunu ortaya koymaya girişti."[1] Kullanılacak doğru kelime budur. Burada *bilinmeyenle* ilgilenmiyoruz. Bu, bilimde her zaman mevcuttur. Bilimin tüm serüveni bilinmeyenden bilinene, bilgisizlikten bilgiye ilerleyiştir. Ama insanlar bilinmeyeni *bilinemez* ile karıştırdıklarında ciddi bir zorluk ortaya çıkar. "Bilmiyoruz" ile "bilemeyiz" sözcükleri arasında temel bir farklılık vardır. Bilim, nesnel dünyanın varolduğu ve tarafımızdan bilinebileceği temel düşüncesinden hareket eder.

Ne var ki, tüm felsefe tarihinde, şu veya bu nedenle "bilemeyeceğimiz" bazı şeylerin olduğunu iddia etmek için, insanın kavrama kabiliyetine sınır koyma çabaları yinelenip durmuştur. Bu nedenle Kant, yalnızca görünümleri bilebileceğimizi ama kendinde-şeyleri bilemeyeceğimizi iddia etmişti. Kant bu düşüncesinde aslında Hume'un şüpheciliğinin, Berkeley'in öznel idealizminin ve sofistlerin ayak izlerini takip ediyordu: Dünyayı bilemeyiz.

1927'de, Werner Heisenberg meşhur "kesinsizlik ilkesini" geliştirdi. Bu ilkeye göre, bir parçacığın konum ve hızını aynı anda istenilen bir kesinlikte belirlemek imkânsızdır. Parçacığın konumu ne kadar kesin ise, momentumu o kadar kesin değildir, ve tersi. (Bu durum diğer özgün özellik çiftleri için de geçerlidir). Farklı yönlerde saniyede 5000 mil hızla hareket eden bir parçacığın hız ve konumunu kesin olarak saptamaktaki zorluk apaçık ortadadır. Ne var ki, buradan, neden ve sonucun (nedenselliğin) genel olarak varolmadığı sonucunu çıkarmak bütünüyle yanlış bir önermedir.

Heisenberg, bir elektronun konumuna nasıl karar verebiliriz sorusunu sorar. Ona bakarak. Ama eğer güçlü bir mikroskop kullanıyorsak, bu, ona bir ışık parçacığını, yani bir fotonu çarptırdığımız anlamına gelir. Işık bir parçacık olarak davrandığına göre, kaçınılmaz olarak gözlenen parçacığın momentumunu altüst edecektir. Bu nedenle, onu tam da gözlemleme

eylemiyle değiştiririz. Uyarım öngörülemez ve kontrol edilemez olacaktır, çünkü (en azından mevcut kuantum teorisinde) ışık kuantasının saçılarak merceğe gelme açısını tam olarak önceden kestirme ve kontrol edebilme imkânı yoktur. Konumun doğru belirlenmesi kısa dalga boylu ışığın kullanılmasını gerektirdiğinden, büyük ama öngörülemez ve kontrol edilemez bir momentum elektrona aktarılır. Diğer taraftan, momentumun doğru belirlenmesi, çok düşük momentumlu (ve bu nedenle de büyük dalga boylu) ışık kuantasının kullanımını gerektirir ki, bu da büyük bir kırınım açısı ve böylelikle de konumun kötü bir tespiti anlamına gelir. Konum ne kadar doğrulukla saptanırsa, momentum o kadar az bir doğrulukla tanımlanabilir, ve tersi.

Peki bu sorundan yeni elektron mikroskopları geliştirerek kurtulabilir miyiz? Heisenberg'in teorisine göre hayır. Tüm enerji kuantalarla taşındığına ve tüm maddeler hem bir dalga hem de bir parçacık olarak davranma özelliğine sahip olduğuna göre, kullandığımız her tip aygıt bu kesinsizlik (ya da belirsizlik) ilkesinin hükmü altında olacaktır. Aslında, kesinsizlik ilkesi kavramı yanlıştır, çünkü burada ileri sürülen şey yalnızca, ölçme sorunlarından ötürü kesin hükümlere varamayacağımız değildir. Teori, *maddenin tüm biçimlerinin tam da kendi doğasından ötürü belirsiz olduğunu* ima etmektedir. David Bohm *Modern Fizikte Nedensellik ve Tesadüf* adlı kitabında şunları söylüyor:

Böylelikle kuantum teorisinin alışılmış yorumlarında nedensellikten vazgeçilmesi, yalnızca atomik düzeydeki nedensellik yasalarının kapsamına girebilecek değişkenlerin tam değerlerini ölçmekteki aczimizin bir sonucu olarak değil, daha ziyade böyle yasaların varolmadığı gerçeğinin bir yansıması olarak düşünülmelidir.

Heisenberg, belirsizliği, gelişiminin özel bir aşamasında kuantum teorisinin özgün bir görünümü olarak görmektense, doğanın temel ve evrensel bir yasası olarak postüla etti ve doğanın diğer tüm yasalarının bununla uyum içerisinde olması gerektiğini kabul etti. Bu yaklaşım, bilimin geçmişte düzensiz dalgalanmalar ve tesadüfi hareketlerle ilişkili sorunlarla karşı karşıya kaldığı andaki yaklaşımından tamamen farklıdır. Hiç kimse, bir gazın içindeki tekil bir molekülün kesin hareketini belirlemenin ya da özel bir araba kazasının tüm ayrıntılarını önceden kestirmenin mümkün

olduğunu düşünmez. Ama böylesi olgulardan *genel olarak nedenselliğin varolmadığı* sonucunu çıkarmaya kalkışan bir girişim daha önce asla söz konusu olmamıştı.

Ama yine de, *belirsizlik ilkesinden* tam da bu sonucu çıkartmaya davet ediliyoruz. Bilimciler ve idealist filozoflar genel olarak nedenselliğin varolmadığını iddia etmeye devam ettiler. Bir başka deyişle, neden ve sonuç yoktur. Böylelikle doğa bütünüyle nedensiz, tesadüfi bir şey olarak görünür. Tüm evren öngörülemez bir şeydir. Hiçbir şeyden "emin olamayız". "Bunun yerine, herhangi bir özel deneyde, elde edilecek *kesin* sonuçların *tamamen keyfi* olduğu, yani bu sonuçların dünyada şu an varolan ya da hep varolmuş olan herhangi bir şeyle ne türden olursa olsun bir ilişkisi olmadığı varsayılır."[2]

Bu tutum yalnızca bilimin değil aynı zamanda genel olarak akılcı düşüncenin de tamamen yadsınmasıdır. Eğer neden ve sonuç yoksa, yalnızca herhangi bir şeyi önceden kestirmek değil, herhangi bir şeyi açıklamak da mümkün değildir. Kendimizi yalnızca olan şeyi tanımlamakla sınırlayabiliriz. Ama gerçekte, bu kadarını bile yapamayız, çünkü herhangi bir şeyin kendimiz ve duyularımız dışında varolduğundan bile emin olamayız. Bu ise bizi tam da öznel idealizm felsefesine geri götürür. Bu bize antik Yunanlı sofist filozofların tartışmasını hatırlatıyor: "Dünya hakkında hiçbir şey bilemem. Bir şey bilebilsem bile anlayamam. Anlasam da anlatamam."

"Belirsizlik ilkesinin" gerçekte ifade ettiği şey, klasik mekaniğin sade denklemlerine ve ölçümlerine uymayan atomaltı parçacıkların hareketinin anlaşılması son derece zor karakteridir. Heisenberg'in fiziğe katkısından şüphe duyulamaz. Sorun, onun kuantum mekaniğinden çıkardığı felsefi sonuçlardır. Bir elektronun konum ve momentumunu kesin olarak ölçemeyeceğimiz gerçeği en küçük bir şekilde bile, burada nesnelliğin olmadığı anlamına gelmez. Öznel düşünme tarzı kuantum mekaniğinin sözde Kopenhag ekolüne nüfuz etmiştir. Niels Bohr şunu ifade edecek kadar ileri gitmişti; "fiziğin görevi doğanın nasıl bir şey olduğunu anlamaktır diye düşünmek yanlıştır. Fizik doğa hakkında söyleyebileceklerimizle ilgilenir."

Fizikçi John Wheeler “hiç bir olgu, gözlenmiş bir olgu olana dek gerçek bir olgu değildir” fikrini sürdürür. Ve Max Born aynı öznelci felsefeyi tam bir açıklıkla telaffuz eder:

Einstein, Bohr ve benim ait olduğum kuşak, bizden bağımsız değişmez yasalara göre serpilip gelişen nesnel bir fiziksel dünyanın varolduğunu düşünüyordu; bu süreci tiyatroda bir oyunu izleyen seyirciler gibi seyrediyorduk. Einstein hâlâ bilimsel gözlemci ile onun konusu arasındaki ilişkinin bu olması gerektiğine inanıyor.[3]

Burada karşımızda duran şey bilimsel bir değerlendirme değil, belli bir dünya görüşünü –kuantum teorisinin Kopenhag yorumuna tümüyle nüfuz etmiş olan öznel idealizmi– yansıtan felsefi bir kanıdır. Birçok seçkin bilimci, bilimin tüm bakış tarzına ve yöntemine ters düşen bu öznelciliğe karşı durdular. Bunlar arasında Einstein, Max Planck, Louis de Broglie ve Erwin Schrödinger de vardı ve hepsi de yeni fiziğin gelişiminde en azından Heisenberg kadar önemli bir rol oynamışlardı.

Öznelciliğe Karşı Nesnellik

Heisenberg’in kuantum fiziği yorumunun, onun felsefi görüşlerinden ağır biçimde etkilendiğinden en küçük bir kuşku bile duyulamaz. Bir öğrenciyken bile Heisenberg bilinçli bir idealistti, 1919’da gerici *Fırtına Birliklerinin* saflarında Alman işçilerine karşı savaşırken, Platon’un *Timaeus*’undan (Platon idealizminin en obskürantist tarzda ifade edildiği kitap) büyük ölçüde etkilenmiş olduğunu kendisi itiraf eder. Daha sonraları, “en çok ilgilendiği şeyin temelde yatan felsefi fikirler olduğunu” ve “uzay ve zamandaki nesnel süreçler düşüncesinden kurtulmak” gerektiğini ifade etmiştir. Diğer bir deyişle, Heisenberg’in kuantum fiziğini felsefi yorumlayışı, bilimsel deneyin nesnel bir sonucu olmaktan çok uzaktı. Heisenberg açıkça idealist felsefeye bağlanmıştı, bunu bilinçli bir biçimde fiziğe uyguladı ve bu felsefe onun bakış tarzını belirledi.

Böylesi bir felsefe yalnızca bilimin kendisiyle değil, aynı zamanda bütün insan deneyimiyle de uyuşmazlık içindedir. Bunun yalnızca herhangi bir bilimsel içerikten yoksun olmakla kalmayıp, aynı zamanda bütünüyle

kullanışsız olduğu da pratikte ortaya çıkmaktadır. Bir kural olarak, felsefi spekülasyondan kaçınmayı arzulayan bilimciler, Heisenberg'in yönelimine nazikçe kafalarını sallayıp mütevazı bir biçimde doğanın yasalarını araştırma işlerini sürdürürler. Bu yasaların yalnızca varolduğunu değil aynı zamanda doğanın neden ve sonuç da dahil belirli yasalara göre işlediğini ve biraz çabayla bu yasaların bütünüyle anlaşılabileceğini ve hatta insanlar tarafından kestirilebileceğini bir veri olarak alırlar. Öznel idealizminin gerici sonuçları Heisenberg'in bizzat kendi evrimi tarafından sergilenmiştir. Nazilere aktif bir biçimde katılışını şu temelde gerekçelendiriyordu; "Sarılabileceğimiz genel bir doğru çizgi yoktur. Kendi başımıza karar vermek zorundayız ve yanlış mı yoksa doğru mu yaptığımızı önceden söyleyemeyiz."[4]

Erwin Schrödinger, genel olarak doğada ya da kuantum mekaniğinde tesadüfi olguların varlığını reddetmiyordu. Bir çocuğa gebe kalma anında DNA moleküllerinin tesadüfi bileşimi örneğine özellikle değinir, ki burada kimyasal bağların kuantum özellikleri belli bir rol oynar. Ne var ki, "çift yarık" deneyinin standart Kopenhag yorumuna karşı çıkıyordu; Max Born'un olasılık dalgalarının, dünyanın nesnelliğini, yani dünyanın onu gözlememizden bağımsız olarak varolduğu düşüncesini reddetmek zorunda olduğumuz anlamına geldiğini ileri süren yorumlara karşı çıktı.

Schrödinger, Heisenberg ve Bohr'un bir elektronun ya da fotonun gözlenmediği sürece herhangi bir konuma sahip olmadığını ve ancak gözlemin bir sonucu olarak verili bir noktada cisimleştiğini söyleyen iddialarıyla alay etti. Buna karşı çıkmak için, meşhur "düşünce deneyini"* tasarladı. Bir kedi alalım ve onu küçük bir siyanür şişesiyle birlikte bir kutuya koyalım dedi. Bir Geiger sayacı** bir atomun bozunduğunu saptadığında şişe kırılsın. Heisenberg'e göre, atom, birisi onu ölçünceye dek kendisinin bozunduğunu "bilmez". Bu nedenle, bu durumda birisi kutuyu açıp içine bakıncaya kadar, idealistlere göre, kedi ne ölüdür ne de diri! Bu anekdotla, Schrödinger, kuantum fiziğinin Heisenberg öznel idealist yorumunun kabul edilmesinin doğurduğu saçma çelişkileri gün ışığına çıkarmayı hedeflemişti. Doğal süreçler, insanoğlunun onu gözlemek için civarında bulunup bulunmamasından bağımsız bir şekilde, nesnel olarak gerçekleşir.

Kopenhag yorumuna göre, gerçeklik ancak onu gözlemlediğimizde varolur. Aksi takdirde, bir çeşit limboda*** ya da "olasılık dalgasının üst üste binme durumunda" varolur, tıpkı bizim canlı ve ölü kedimiz gibi. Kopenhag yorumu gözleyen ile gözlenen arasına keskin bir ayrım çizgisi çeker. Bazı fizikçiler, Kopenhag yorumunu izleyerek, bilincin varolmak zorunda olduğu ama bilinç olmaksızın maddi gerçeklik düşüncesinin düşünülemez olduğu görüşünü benimserler. Bu tümüyle, *Materyalizm ve Ampiryokritisizm* adlı kitabında Lenin'in etraflıca yanıtladığı öznel idealizmin kalkış noktasıdır.

Diyalektik materyalizm, duyu algılarıyla edindiğimiz maddi evrenin nesnelliğinden yola çıkar. "Dünyayı duyularımla algılarım." Bu apaçıktır. Ama dünya benim duyularımdan bağımsız olarak vardır. Bu da apaçıktır, diye düşünülebilir, ama modern burjuva felsefesi için hiç de öyle değildir! 20. yüzyıl felsefesinin temel unsurlarından biri, maddi dünyanın nesnelliğini kesinlikle reddeden mantıksal pozitivizmdir. Daha doğrusu, tam da dünyanın varolup olmadığı sorusunu konu dışı ve "metafizik" olarak görür. Öznel idealizmin kalkış noktası 20. yüzyıl biliminin keşifleri tarafından tamamıyla baltalanmıştır. Gözlemleme eylemi, gözlerimizin bir dış kaynaktan ışık dalgaları (fotonlar) biçiminde enerji aldığı anlamına gelir. Bu 1908-9'da Lenin tarafından net bir şekilde açıklanmıştı:

Eğer renk yalnızca retinaya bağlı bir duyumsa (doğa bilimlerinin sizi kabul etmeye zorladığı gibi), o takdirde retina üzerine düşen ışık ışınları renk duyumunu üretir. Bu demektir ki, bizim dışımızda, bizden ve bizim zihnimizden bağımsız olarak, bir madde hareketi vardır, diyelim ki belirli bir uzunluk ve belirli bir hızda retinaya etki eden eter dalgaları renk duyumunu üretir. Doğa bilimlerinin sorunu ele alışı tastamam budur. Farklı renk duyumlarını, insan retinasının dışında, insanın dışında ve ondan bağımsız olarak varolan ışık dalgalarının farklı boylarıyla açıklar. Bu materyalizmdir: Duyu organlarımız üzerinde etkide bulunan madde, duyumları üretir. Duyumlar, beyine, sinirlere, retinaya vb.ne yani belli bir biçimde örgütlenmiş maddeye bağlıdır. Madde birincildir. Duyum, düşünce, bilinç, belli bir biçimde örgütlenmiş maddenin en üst ürünleridirler. Bunlar genel olarak materyalizmin ve özel olarak da Marx ve Engels'in görüşleridirler.[5]

Heisenberg'in yönteminin öznel idealist doğası oldukça açıktır:

Atom fiziğindeki araştırmalarımızın bugünkü durumu genelde şudur: Belli bir olguyu iyice anlamak istiyoruz, bu olgunun doğanın genel yasalarından nasıl çıktığını kavramak istiyoruz. Bu nedenle, maddenin ya da radyasyonun olguya iştirak eden kısmı teorik inceleme açısından doğal "nesne"dir ve olguyu incelemek için kullanılan araçlardan bu bakımdan ayrı tutulmalıdır. Ölçüm araçları gözlemci tarafından kurulduğuna göre, bu durum atomik olayların tanımlanışında yine öznel unsura vurgu yapar, ve şunu da hatırlamalıyız ki, gözlemlediğimiz şey kendinde doğa değil, bizim sorgulama yöntemimize maruz kalan doğadır. Fizik alanındaki bilimsel çalışmalarımız, konuştuğumuz dilde doğa hakkında sorular sormaktan ve elimizin altındaki araçlar sayesinde deneylerden bir yanıt elde etmeye çalışmaktan ibarettir.[6]

Kant, görünümler dünyası ile "kendinde" gerçeklik arasına aşılmaz bir engel dikmişti. Heisenberg de altta kalmıyor. Yalnızca "kendinde doğa"dan bahsetmekle kalmıyor, aynı zamanda, gözlenebilen doğa parçasının, tam da onu gözlemleme eyleminin onu değiştirmesinden ötürü, gerçekte bilinemeyeceğini bile savunuyor. Heisenberg böylece bilimsel nesnelliğin kriterlerini hepten yıkmaya çabalamaktadır. Ne yazık ki, mistisizm ithamını öfkeyle reddedecek birçok bilimci, salt doğaya tutarlı bir materyalist felsefi yaklaşım zorunluluğunu kabul etmeye isteksiz oluşlarından ötürü, Heisenberg'in felsefi görüşlerini eleştirel olmayan bir tarzda özümsemiştirler.

İşin özü şu ki, biçimsel mantığın yasaları belli sınırların ötesinde çöker. Bu durum en kesin bir biçimde atomaltı dünyanın olguları için geçerlidir, burada, özdeşlik, çelişki ve ara durumun dışlanması yasaları uygulanamaz. Heisenberg biçimsel mantığın ve idealizmin bakış açısını savunur ve bu nedenle de kaçınılmaz olarak, atomaltı düzeydeki çelişik olguların insan aklı tarafından hiçbir şekilde anlaşılamayacağı sonucuna ulaşır. Ne var ki, çelişki, atomaltı düzeyde gözlenen olgularda değil, biçimsel mantığın umutsuzca miadını doldurmuş ve yetersiz kalan zihinsel şemalarındadır. "Kuantum mekaniğinin paradoksları" denilen şey tastamam budur. Heisenberg diyalektik çelişkilerin varlığını kabul edemez ve bu nedenle

felsefi mistisizme –“bilemeyiz”e ve bunu takip eden her şeye– geri dönmeyi tercih eder.

Burada kendimizi bir çeşit felsefi hokkabazlığın ortasında buluruz. İlk adım, nedensellik ilkesini, Laplace gibilerinin temsil ettiği eski mekanik determinizmle karıştırmaktır. Bu sınırlamalar *Doğanın Diyalektiği*’nde Engels tarafından açıklanmış ve eleştirilmiştir. Kuantum mekaniğinin keşifleri eski mekanik determinizmi nihai olarak yıktı. Kuantum mekaniğinin öngörü tarzı, klasik mekaniğinkilerden oldukça farklıdır. Ama kuantum mekaniği de öngörülerde bulunmaya devam etmekte ve bu öngörülerden kesin sonuçlar çıkarmaktadır.

Nedensellik ve Tesadüf

Felsefe ya da bilim öğrencilerinin karşılaştığı sorunlardan biri, özel bir terminoloji kullanıldığında bunun genellikle gündelik yaşam diliyle uyuşmamasıdır. Felsefe tarihindeki temel sorunlardan biri, özgürlük ve zorunluluk arasındaki ilişkidir. Nedensellik ve tesadüf, zorunluluk ve rastlantı, determinizm ve indeterminizm gibi farklı kılıklarda ortaya çıktığında da kolaylaşmayan karmaşık bir sorundur bu.

Gündelik deneyimlerimizden zorunlulukla neyin kastedildiğini hepimiz biliriz. Bir şeyi yapmamız gerektiğinde, bunun anlamı başka tercihimizin olmamasıdır. Başka türlü yapamayız. Sözlükler zorunluluğu, özellikle insan hayatı ve davranışlarından ayrıştırılamaz olan ve bunları yönlendiren bir evren yasasına ilişkin olarak, bir şeyi olmaya ya da yapılmaya zorlayan koşullar kümesi olarak tanımlıyor. Fiziksel zorunluluk düşüncesi zor ve baskı kavramını içerir. “Zorunluluğa boyun eğmek” gibi ifadelerle anlatılır. “Zorunluluk hiçbir yasa tanımaz” gibi atasözlerinde karşımıza çıkar.

Felsefi anlamda zorunluluk, *nedensellikle*, *neden ve sonuç* arasındaki ilişkiyle –verili bir eylem ya da olay zorunlu olarak özel bir sonucu doğurur– sıkı sıkıya bağıntılıdır. Örneğin, eğer bir saat boyunca nefes almazsam ölürüm, ya da iki ağaç parçasını birbirine sürtersem ısı üretirim. Sonsuz sayıda gözlem ve pratik deneyim tarafından doğrulanan neden ve sonuç arasındaki bu ilişki, bilimde merkezi bir rol oynar. Tersine, *rastlantı*,

gevşek bir kaldırım taşına basıp sendelememiz ya da mutfakta bir kabı devirmemiz gibi durumlarda görünüşte bir neden olmaksızın gerçekleşen beklenmedik bir olay olarak değerlendirilir. Ne var ki, felsefede rastlantı, şeylerin, yalnızca tesadüfi bir niteliği, yani kendi öz doğasının parçası olmayan bir özelliğidir. Rastlantı, zorunluluktan varolmayan ve gerçekleştiği kadar gerçekleşmeyebilirdi de denilebilecek bir şeydir. Bir örnek verelim.

Eğer iki parça kâğıdı havaya atarsam, bunlar yerçekimi yasası gereği normal olarak yere düşecektir. Bu, nedenselliğin, *zorunluluğun* bir örneğidir. Ama eğer ani bir hava akımı beklenmedik biçimde kağıdın uçmasına neden olursa, buna genellikle bir *tesadüf* olarak bakılır. Bu nedenle zorunluluk yasaların hükmü altındadır, bilimsel olarak ifade edilebilir ve öngörülebilir. Zorunluluktan kaynaklı olarak gerçekleşen şeyler başka türlü gerçekleşemeyecek olan şeylerdir. Diğer taraftan rastlantısal olaylar, tesadüfler, gerçekleşebilen ya da gerçekleşemeyen olaylardır; açıkça ifade edilebilecek hiçbir yasanın hükmü altında değildirler ve tam da kendi doğalarından ötürü öngörülemezler.

Yaşam deneyimi bizleri hem zorunluluğun hem de tesadüfün varlığına ve bir rol oynadığına ikna eder. Bilim ve toplum tarihi de tamamen aynı şeyi gösterir. Bilim tarihinin tüm özü, doğanın belli başlı yapılarının araştırılmasıdır. Temel olan ile olmayan, zorunlu olan ile tesadüfi olan arasında bir ayrım yapmayı yaşamın içinde çok erken yaşlarda öğreniriz. Bilgi birikimimizin belli bir aşamasında bize "düzensiz" görünebilen istisnai şartlarla karşılaştığımızda bile, sonraki deneyimlerin sık sık farklı tipte bir düzenliliği ve ilk bakışta aşikâr olmayan çok daha derin nedensel ilişkileri açığa çıkardığı anlaşılır.

Yaşadığımız dünya hakkında akılcı bir fikir ve kavrayışa ulaşma çabalarımız, nedenselliği keşfetme gerekliliğine sıkı sıkıya bağlıdır. Dünyayı öğrenme sürecindeki küçük bir çocuk, sık sık ne yanıt vereceğini şaşıran ebeveynlerini delirtircesine bıkıp usanmadan "neden?" sorusunu sorar. Gözlem ve deneyim temelinde, verili bir olguya yol açan nedeni bir hipotez olarak formüle ederiz. Tüm akılcı kavrayışın temeli budur. Bir kural olarak bu hipotezler, henüz denenmemiş şeylere dair öngörülerde bulunmamızı sağlarlar. Bu öngörüler daha sonra gözlem ya da pratik

yoluyla sınanırlar. Bu, yalnızca bilim tarihinin bir betimi değil, aynı zamanda her insan varlığının çocukluğundan itibaren zihinsel gelişiminin önemli bir parçasıdır. Bu nedenle, bir çocuğun en temel öğrenme süreçlerinden evrenin en ileri düzeyde incelenişine kadar sözcüğün en geniş anlamıyla entelektüel gelişimin tümünü kapsar.

Nedenselliğin varlığı uçsuz bucaksız bir gözlemler yığını tarafından kanıtlanır. Bu bize yalnızca bilim alanında değil, günlük yaşamda da önemli öngörülerde bulunma yetisini kazandırır. Herkes bilir ki, eğer su 100ºC'ye kadar ısıtılırsa buhara dönüşür. Bu yalnızca bir bardak çay yapmanın değil aynı zamanda, tüm modern toplumun dayandığı sanayi devriminin de temelidir. Yine de, buhara suyun ısıtılmasının neden olduğunun söylenemeyeceğini cidden savunan filozoflar ve bilimciler vardır. Çok geniş bir olaylar yığını hakkında öngörülerde bulunabilmemiz, nedenselliğin, yalnızca olayları tanımlamanın uygun bir yolu değil, aynı zamanda David Bohm'un işaret ettiği gibi şeylerin içsel ve özsel bir görünümü olduğunu da tek başına kanıtlar. Gerçekten de, nedenselliğe başvurmaksızın şeylerin sahip olduğu özellikleri tanımlamak bile mümkün değildir. Örneğin, bir şeyin kırmızı olduğunu söylediğimizde, onun özgün birtakım koşullara maruz bırakıldığında belli bir biçimde tepkide bulunacağını anlatmış oluruz; yani kırmızı bir nesne, beyaz bir ışığa tutulduğunda en fazla kırmızı ışığı yansıtacak olan bir şey olarak tanımlanır. Benzer biçimde, suyun ısıtıldığında buhar, soğutulduğunda buz haline gelmesi, bu sıvının özsel özelliklerinin –ki bunlar olmasızın o su olamazdı– bir parçası olan nitel nedensel ilişkinin bir ifadesidir. Hareket eden cisimlerin genel matematiksel hareket yasaları da benzer şekilde bu cisimlerin özsel özelliğidir, bunlar olmaksızın bu cisimler oldukları şey olamazlardı. Böyle örnekler sınırsızca çoğaltılabilir. Nedenselliğin şeylerin özsel özellikleriyle neden ve nasıl sıkı sıkıya bağlı olduğunu anlamak için, şeyleri statik ve yalıtık olarak düşünmek yetmez. Şeyleri, oldukları gibi, olmuş bulundukları gibi ve gelecekte zorunlu olarak olacakları gibi düşünmek; yani şeyleri süreç olarak analiz etmek gerekir.

Tek tek olayları anlamak için tüm nedenleri açıkça belirtmek gerekmez. Gerçekte bu mümkün de değildir. Laplace tarafından ileri sürülen mutlak determinizm türü, Spinoza tarafından şu nükteli pasajla yanıtlanmıştı:

Meselâ, yoldan geçen birinin kafasına damdan bir taş düşer ve adamcağızı öldürürse, onlar kendi muhakeme yöntemleriyle, o taşın düşmeye ve adamı öldürmeye mecbur olduğunu göstereceklerdir; eğer o taş o adamın üstüne Tanrının arzusuyla bu amaçla düşmemiş olsaydı, bu kadar çok koşul (bunca koşul aynı anda üst üste geldiğine göre) nasıl şans eseri bir araya gelebilirdi? Belki şöyle yanıtlayacaksınız: "Rüzgâr esiyordu ve adam o yoldan geçmek zorundaydı ve böylece de oldu". Ama şöyle karşı çıkacaklar: "Rüzgâr neden o zaman esiyordu? Ve neden adam tam da o sırada o yoldan geçiyordu?" Eğer yine, "rüzgâr o zaman ortaya çıkmıştı çünkü deniz çalkantılıydı, bir gün önceki hava ise durgundu, ve adam o yoldan bir arkadaşının davetine katılmak için gidiyordu"diye yanıtlarsanız, sorgularının bir sınırı olmadığından bir kez daha sert bir şekilde şu karşılığı alacaksınız: "Deniz neden çalkantılıydı ve adam neden o zaman davet edilmişti?"

Ve böylece sizi nedenden nedene kovalayacaklardır, ta ki siz sevinçle Tanrının iradesine, yani bilgisizlik sığınağına sığınana dek. Böylece gene, hayrete düştükleri insan vücudunu gördüklerinde, böylesi bir maharetin nedenini bilmediklerinden, onun parçalar birbirine zarar vermeyecek şekilde yaratılmasının nedeninin mekanik bir beceri değil ilâhi ya da doğaüstü bir beceri olduğu sonucuna varacaklar. Ve bu nedenle, mucizelerin gerçek sebeplerini arayıp bulmaya ve bir budala gibi onlara ağzı açık bakakalmak yerine bir bilimci gibi doğaya ait olguları anlamaya çabalayan insanlar, yaygın bir şekilde kâfir ve dinsiz olarak addedilir ve bu, doğanın ve Tanrının tercümanı diye ayaktakımının taptığı kişiler tarafından açıkça ilân edilir. Çünkü böyleleri bir kez cahillikten kurtulunduğunda, kendi otoritelerini korumanın ve savunmanın biricik aracı olan şaşkınlığın hepten yitip gideceğini iyi bilirler.[7]

Mekanizm

Doğadan tüm tesadüfleri ayıklama çabası kaçınılmaz olarak mekanik bir bakış açısına yol açar. Bilim alanında Newton tarafından temsil edilen 18. yüzyılın mekanik felsefesinde, zorunluluk yalın düşüncesi mutlak bir ilke düzeyine yükseltilmişti. Bu felsefe, mükemmel ölçüde basit, tüm

çelişkilerden muaf ve düzensizlikler ya da aykırı eğilimlerden uzak görülüyordu.

Doğanın evrensel yasallığı düşüncesi son derece doğrudur, ama yasallığın yalın bir ifadesi yeterli değildir. Gerekli olan şey doğa yasalarının gerçekte nasıl işlediğinin somut bir kavranışıdır. Mekanik bakış, ait olduğu zamanın gerçek bilimsel gelişim düzeyini yansıtarak, zorunlu olarak doğal olguların tek yanlı bir görüş tarzını geliştirdi. Bu bakış tarzının en büyük başarısı klasik mekanik idi. Bu mekanik, göreli olarak daha basit süreçlerle ve katı bir cismin diğerleri üzerindeki basit dışsal etkisi olarak, kaldıraç, denge, kütle, eylemsizlik, itme, basınç uygulama vb. olarak anlaşılan neden ve sonuçla ilgilenir. Bu keşifler önemli oldukları kadar, doğanın karmaşık işleyişi hakkında kesin bir fikre ulaşmak için açıkça yetersizlerdi. Daha sonraları, bilhassa Darvinci devrimden sonraki biyolojik keşifler, bilimsel olgulara organik maddenin çok daha esnek ve karmaşık süreçleriyle uyuşan farklı bir yaklaşımı mümkün kıldı.

Klasik Newton mekaniğinde hareket basit bir şey olarak ele alınır. Eğer hareket eden özel bir cisme belli bir anda hangi farklı kuvvetlerin uygulandığını biliyorsak, bu cismin gelecekte nasıl davranacağını kesin bir biçimde önceden söyleyebiliriz. Bu, en parlak temsilcisi 18. yüzyıl Fransız matematikçisi Pierre Simon de Laplace olan mekanik determinizme varır. Laplace’ın evren teorisi, gerçekte çeşitli dinlerde ve özellikle Kalvinizmde varolan takdiri ilâhi düşüncesinden farksızdır.

Olasılıklar Üzerine Felsefi Denemeler adlı eserinde Laplace şöyle yazar:

Verili bir anda, Doğayı hareket ettiren tüm kuvvetleri ve onu oluşturan varlıkların karşılıklı konumlarını bilen bir zihin, eğer elinin altındaki verileri bir analize tâbi tutmaya yetecek kadar engin olsaydı, evrenin en büyük kütlelerinin ve en hafif atomlarının hareketini tek bir basit formülde yoğunlaştırabilirdi: Böyle bir zihin için hiçbir şey belirsiz olamazdı; ve tıpkı geçmiş gibi gelecek de gözlerimizin önünde canlanıverirdi.[8]

Mekanik yöntemden kaynaklanan zorluklar 19. yüzyıl fiziğine 18. yüzyıldan miras kaldı. Bu yaklaşımda, zorunluluk ve tesadüf birbirini dışlayan değişmez karşıtlıklar olarak ele alınıyordu. Bir şey veya bir süreç ya tesadüfi idi ya da zorunlu, ama her ikisi birden olamazdı. Bu yöntem

Doğanın Diyalektiği'nde Engels tarafından sıkı bir analize tâbi tutuldu, Engels bu eserinde, Laplace'ın mekanik determinizminin kaçınılmaz olarak kaderciliğe ve mistik bir doğa kavrayışına yol açtığını açıklar:

Ve sonra, zorunluluğun bilimsel uğraşın yegâne konusu ve tesadüfün de bilimle ilgili olmayan bir konu olduğu ilân edilir. Yani: Yasalar altına sokulabilen ve böylelikle bilinen şey ilgi çekicidir; yasalar altına sokulamayan ve bu nedenle de bilinemeyen şey konu dışıdır ve ihmâl edilebilir. Bu suretle kesin olarak tam da bilmediğimiz şeyleri araştırmak zorunda olduğuna göre tüm bilim bir sona ulaşır. Bu şu demektir: Genel yasalar kapsamında ele alınabilecek şeyler zorunluluk olarak, ve ele alınamayacak olanlar da tesadüf olarak addedilir. Herkes görebilir ki, bu, açıklayabildiklerini doğal ilân eden ve açıklayamadıklarını da doğaüstü nedenlere atfeden bilim türüyle aynı şeydir; anlaşılmaz nedenlere tesadüf adını mı yoksa Tanrı adını mı taktığım sorusu, söz konusu olan, şeyin bizzat kendisi olduğu sürece tamamıyla birbirinden farksız iki şeydir. Her ikisi de yalnızca şuna denktir: Bilmiyorum ve dolayısıyla bilime ait değildir. Gerekli bağlantının olmadığı yerde bilim son bulur.

Engels, bu tip bir mekanik determinizmin, zorunluluğu fiilen tesadüf düzeyine indirgediğine işaret eder. Eğer her önemsiz olay evrensel çekim yasası kadar zorunlu ve onunla aynı derece önemli ise, o takdirde tüm temel yasalar aynı önemsizlik derecesindedir:

Bu anlayışa göre doğada yalnızca basit, dolaysız zorunluluk hüküm sürer. Bir bezelye kabuğunda dört ya da altı değil de beş bezelye tanesinin bulunması, belli bir köpeğin kuyruğunun ne az ne çok tam beş inç uzunluğunda oluşu, belli bir yonca bitkisinin diğerleriyle değil de bir arıyla ve özellikle belli bir arıyla ve belli bir anda döllenmesi, rüzgârda savrulan belli bir karahindiba tohumunun filizlenmesi ve bir başkasının filizlenmemesi, geçen gece sabah saat üçte ya da beşte değil de, saat dörtte, sol baldırımın değil de sağ omzumun bir pire tarafından ısırılması; tüm bunlar, neden ve sonucun değiştirilmez bir zincirlenişinin, sarsılmaz bir zorunluluğun ürettiği olgulardır, öyle bir tabiata sahip bir zorunluluk ki, güneş sisteminin kendisinden türediği gaz küresi bile zaten, bu olayların ancak böyle olması gerektiği ve başka türlü olamayacağı bir şekilde oluşmuştu.

Bu tipten bir zorunlulukla da doğanın teolojik kavranışından bir adım öteye gitmiş olmuyoruz. İster Augustine ve Calvin gibi bunu Tanrının ezeli ve ebedi fermanı olarak adlandırın ya da Türkler gibi buna Kısmet deyin, ister bunu zorunluluk olarak adlandırın, hepsi bilim açısından aşağı yukarı aynı şeydir. Bunların hiçbirinde nedenler zincirinin izlenmesi gibi bir sorun yoktur; böylelikle birinde ne kadar bilgeysek diğerinde de ancak o kadar bilgeyizdir, zorunluluk denen şey boş bir laf olarak ve onunla birlikte rastlantı da daha önce neyse o olarak kalır.[9]

Laplace, eğer evrendeki her şeyin nedenlerinin izini sürebilirse tesadüfiliği hepten yıkabileceğini düşünmüştü. Uzun bir zaman boyunca, tüm evrenin işleyişi göreli olarak basit birkaç denkleme indirgenebilir gözüktü. Klasik mekanik teorisinin sınırlarından biri, belli cisimlerin hareketi üzerinde dışsal etkilerin olmadığını kabul etmesidir. Ne var ki gerçekte her cisim diğer bütün cisimler tarafından etkilenir ve belirlenir. Hiçbir şey yalıtık olarak ele alınamaz.

Bugünlerde Laplace’ın iddiaları son derece ölçüsüz ve mantıksız olarak görülmektedir. Zaten benzer aşırı ölçüsüzlükler, her kuşağın “nihai gerçeği” elde etmek konusunda kendisine tamamıyla güvendiği bilim tarihinin her aşamasında görülmektedir. Bu da bütünüyle yanlış değildir. Her kuşağın düşünceleri gerçekten de *o dönem için* nihai gerçektir. Ama böylesi iddialar ortaya atarken aslında tüm söylediğimiz şey şudur: “Şu an sahip olduğumuz bilgiler ve teknolojik yeteneklerimiz itibariyle Doğayı anlamakta ulaştığımız nokta budur.” Bu nedenle, şu an için kendimizi başka bir şeye dayandıramayacağımıza göre bu doğruların bizler için mutlak olduğunu iddia etmek yanlış olmayacaktır.

19. Yüzyıl

Newton’un klasik mekaniği kendi çağında bilim alanında devasa bir ileri adımı temsil ediyordu. Newton’un hareket yasaları ilk kez, gözlemlenen olgularla karşılaştırılarak kontrol edilebilecek kesin nicel öngörüleri mümkün kıldı. Ne var ki, tam da bu kesinlik, Laplace ve diğerleri bu öngörüleri bir bütün olarak evrene uygulamaya kalkıştıklarında yepyeni bir soruna yol açtı. Laplace, Newton yasalarının mutlak ve evrensel olarak

geçerli olduğuna inanmıştı. Bu iki kez yanlıştır. Her şeyden önce Newton yasaları ancak belli koşullar altında uygulanabilir yaklaşımlar olarak görülmüyordu. İkincisi, Laplace, farklı koşullar altında, fizik biliminde henüz incelenmemiş alanlarda bu yasaların değiştirilmesi ya da genişletilmesi gerekebileceği ihtimalini hiç düşünmedi. Laplace'ın mekanik determinizmi, tüm evrenin herhangi bir andaki konumu ve hızı bir kez bilindiğinde, onun gelecekteki davranışının da her an için belirlenebileceğini varsaydı. Bu teoriye göre, şeylerin tüm zengin çeşitliliği birkaç değişkene dayanan mutlak bir nicel yasalar kümesine indirgenebilirdi.

Newton'un hareket yasalarında ifade edildiği şekliyle klasik mekanik, basit neden ve sonuçla ilgilenir, örneğin bir cismin bir başka cisim üzerine yalıtık etkisi gibi. Ne var ki, pratikte bu imkânsızdır, çünkü hiçbir mekanik sistem bütünüyle yalıtık değildir. Dış etkiler kaçınılmaz olarak bağlantının yalıtık bire bir karakterini yıkar. Eğer sistemi yalıtabilseydik, yine de moleküler düzeydeki hareketlerden ve hatta çok daha derinlerdeki kuantum mekanik düzeyden kaynaklanan uyarımlar olacaktır. Bohm'un işaret ettiği gibi:

Bu nedenle, ilgilenilen sistemin dışında ya da başka düzeylerde varolan nedensel faktörlerin yeni bir nitel kümesini hesaba katma gereği duymaksızın, genel olarak, sınırsız kesinliğe sahip olası öngörülerde bulunabilecek kusursuz bire bir nedensel ilişkiler kümesinin bilindiği hiçbir gerçek durum yoktur.[10]

Öngörülerin mümkün olmadığı anlamına mı gelir bu? Hiç de değil. Bir tabancayı belli bir noktaya hedeflediğimizde, o kurşun Newton hareket yasaları tarafından önceden söylenen noktaya düşmeyecektir. Ne var ki, ateşlenen çok fazla sayıda mermi, önceden söylenen nokta etrafındaki küçük bir bölgede bir dağılım oluşturacaktır. Bu nedenle, belli bir hata payı içersinde, ki bu her zaman olacaktır, çok kesin öngörüler mümkündür. Bu örnekte, sınırsız bir kesinlik elde etmek istiyor olsaydık, gittikçe artan sayıda sonucu etkileyen faktörlerle karşılaşırdık; tabanca ve merminin yapısındaki düzensizlikler, sıcaklık, basınç, nem, hava akımlarındaki küçük değişimler ve hatta tüm bu faktörlerin moleküler hareketleri.

Belli bir sonucun kusursuz ölçüde tam bir öngörüsünde bulunmak için gerekli sonsuz sayıdaki faktörü hesaba katmayan belli bir yaklaşıklık derecesi zorunludur. Bu yaklaşım, tıpkı Newton mekaniğinde olduğu gibi, gerçeklikten zorunlu bir soyutlamayı içerir. Ne var ki bilim, doğal süreçler hakkında daha derinden bir kavrayış edinmemizi sağlayan çok daha derin ve çok daha kesin yasaları keşfetmek ve böylece daha kesin öngörülerde bulunmak üzere, adım adım, sürekli biçimde ilerlemektedir. Newton ve Laplace'ın eski mekanik determinizminin yıkılması, nedenselliğin yıkılması anlamına değil, nedenselliğin gerçekteki işleyiş biçiminin daha derin bir kavranışı anlamına gelir.

Newtoncu bilimin duvarındaki ilk gedikler 19. yüzyılın ikinci yarısında, özellikle Darwin'in evrim teorisi ve Avusturyalı fizikçi Ludwig Boltzmann'ın termodinamik süreçlerin istatistiksel yorumu üzerine yaptığı çalışmalarla birlikte açıldı. Fizikçiler, gazlar ve sıvılar gibi çok parçacıklı sistemleri istatistiksel yöntemlerle tanımlamaya çabaladılar. Ne var ki, bu istatistiklere, sistemin tüm özellikleri hakkında detaylı bilgi toplamanın pratik nedenlerle imkânsız olduğu durumlarda başvurulan (meselâ verili bir anda bir gazın tüm parçacıklarının konumları ve hızları) birer yardımcı gözüyle bakılıyordu.

19. yüzyıl istatistiğin gelişimine tanıklık etti; bu gelişim ilkin sosyal bilimlerde, sonra da fizikte, örneğin hem rastlantısallığın hem de belirlenmişliğin moleküllerin hareketinde gözlenebildiği gazlar teorisinde gerçekleşti. Bir taraftan, tekil moleküller bütünüyle rastlantısal bir biçimde hareket ediyorlarmış gibi görünür. Diğer taraftan, bir gazı oluşturan çok fazla sayıdaki molekül belli dinamik yasalarına uyan bir tarzda davranıyormuş gibi görünür. Bu çelişki nasıl açıklanmalı? Eğer gazın bileşenleri olan moleküllerin hareketi rastlantısal ve bu nedenle de öngörülemez ise, kuşkusuz bir bütün olarak gazın davranışının da benzer şekilde öngörülemez olması gerekmez mi? Ama durum hiç de öyle değildir.

Sorunun yanıtı, niceliğin niteliğe dönüşümü yasası tarafından verilir. Çok sayıda molekülün görünüşte rastlantısal hareketinden, bilimsel yasa olarak ifade edilebilecek olan bir düzenlilik ve bir desen çıkar. Kaostan düzen doğar. Özgürlük ve zorunluluk arasındaki, kaos ve düzen arasındaki, rastlantısallık ve belirlenmişlik arasındaki bu diyalektik ilişki, rastlantısal

olgulara (istatistiğe) hükmeden yasaları klasik mekaniğin belli denklemlerinden bütünüyle ayrı ve başka bir şey olarak ele almış olan 19. yüzyıl biliminin pek az bildiği bir konuydu. Gleick şöyle demektedir:

Her sıvı ya da gaz, sonsuz olabilecek kadar çok sayıda tekil parçanın bir toplamıdır. Eğer her parça bağımsız olarak hareket etseydi, o zaman sıvı sonsuz sayıda olasılığa, meslek diliyle konuşursak sonsuz çoklukta "serbestlik derecesine" sahip olur ve hareketi tanımlayan denklemler sonsuz sayıda değişkenle ilgilenmek zorunda kalırdı. Fakat her parçacık bağımsız bir biçimde hareket etmez –kendisinin hareketi kendi komşularının hareketine çok yakından bağlıdır– ve düzgün bir akış esnasında, serbestlik derecesi çok daha az olabilir.[11]

Klasik mekanik, önemli teknolojik ilerlemeleri mümkün kılarak uzun bir süre gayet iyi işledi. Hatta günümüze dek çok geniş bir uygulama alanına sahip olageldi. Ne var ki, en sonunda bazı alanlardaki sorunların bu yöntemlerle gerektiği gibi ele alınamayacağı anlaşıldı. Bu yöntemler kendi sınırlarına ulaşmışlardı. Klasik mekaniğin titizlikle düzenlenmiş mantıksal dünyası doğanın bir kısmını betimler. Ama ancak bir kısmını. Doğada düzeni görürüz, ama aynı zamanda düzensizliği de. Düzenlenme ve istikrarın yanı başında tam ters doğrultuda işleyen bir o kadar güçlü kuvvetler vardır. Zorunluluk ve tesadüf arasındaki ilişkiyi belirlemek için, küçük ve görünüşte pek bir önemi olmayan nicel değişikliklerin birikiminin hangi noktada ani nitel sıçramalara dönüşmüş olduğunu göstermek için burada da diyalektiğe başvurmak zorundayız.

Bohm, kuantum mekaniğinin radikal bir yeniden ele alınışını ve bütün ile parça arasındaki ilişkiye yeni bir bakış tarzını önerdi.

"Bu çalışmalarda ... şu açığa çıkmıştır ki, tek cisimli sistemler bile esas itibariyle mekanik olmayan bir çehreye sahiptir, şu anlamda ki, sistem ve çevresi bölünmez bir bütün olarak anlaşılmak zorundadır, birbirinden ayrı ve dışsal olarak düşünülen sistem artı çevrenin alışılmış klasik analizi artık uygulanabilir değildir." Parçaların ilişkisi "nihayetinde, tek başına parçaların özellikleri aracılığıyla ifade edilemeyecek biçimde bütünün durumuna bağlıdır. Gerçekte, parçalar bütünden kaynaklanan bir tarzda örgütlenmiştir."[12]

Niceliğin niteliğe dönüşümü diyalektik yasası, maddenin farklı düzeylerde farklı davrandığını ifade eder. Böylelikle, moleküler bir düzeyimiz vardır, bu düzeyin yasaları kısmen fizikte ama esas olarak kimyada incelenir; canlı maddeler düzeyimiz vardır, esas olarak biyolojide incelenir; atomaltı düzeyimiz vardır, kuantum mekaniğinde incelenir; ve elementer parçacıklarınkinden çok daha derin diğer bir düzey vardır ki, bugün parçacık fiziği tarafından araştırılmaktadır. Bu düzeylerin her biri birçok alt bölüme sahiptir.

Maddenin her farklı düzeydeki davranışına hükmeden yasaların aynı olmadığı görülmüştür. Daha 19. yüzyılda gazların kinetik teorisi tarafından bu zaten ortaya konmuştu. Eğer içinde düzensiz yörüngelerde hareket eden birbirleriyle sürekli olarak çarpışan milyarlarca molekül barındıran bir gaz kabını düşünecek olursak, her tekil molekülün kesin hareketini belirlemenin imkânsız olduğu apaçık ortadadır. İlkin, saf matematik zemininin dışına çıkılmıştır. Ne var ki, mevcut matematiksel sorunları çözmek mümkün olsaydı bile, kesin öngörülerde bulunabilmemiz için gerekli olan her bir molekülün başlangıçtaki konumunu ve hızını ölçmek pratikte imkânsız olurdu. Herhangi bir molekülün başlangıç açısındaki küçücük bir değişiklik bile onun doğrultusunu değiştirir, bir sonraki her çarpışma daha da büyük değişikliklere yol açar ve bu da tek bir molekülün hareketine ilişkin her öngörünün muazzam hatalar içermesine yol açar.

Eğer gazların davranışına makro ("normal") düzeyde bu aynı mantık yürütmeyle bakmaya çalışırsak, onların davranışlarını önceden kestirmenin de imkânsız olduğu kabul edilebilir. Ancak durum bu değildir, büyük-ölçekli düzeyde gazların davranışı tam olarak öngörülebilir. Bohm'un işaret ettiği gibi:

Göreli özerk bir nitelikler dizisine sahip ve fiilen bir makroskobik tesadüfi yasalar dizisini oluşturan göreli özerk bir ilişkiler dizisine uyan bir makroskobik düzeyden bahsetmenin haklılığı açıktır. Örneğin, bir su kütlesi düşünecek olursak, doğrudan büyük-ölçekli deneyim sayesinde biliriz ki, bu kütle kendine has biçimde bir sıvı olarak davranacaktır. Bununla kastettiğimiz, sıvıyla ilişkilendirdiğimiz tüm makroskobik nitelikleri göstereceğidir. Meselâ, akar, şeyleri "ıslatır", belli bir hacmi koruma eğilimindedir vb. Onun hareketinde, basınç, sıcaklık, yerel yoğunluk, yerel

akış hızı vb. gibi salt büyük-ölçekli özellikleri aracılığıyla ifade edilen bir temel hidrodinamik denklemler kümesinin doğruluğu geçerlidir. Bu nedenle, eğer biri bir su kütlesinin özelliklerini kavramak istiyorsa, onu bir moleküller toplamı olarak değil, makroskobik düzeyde varolan ve bu düzeye denk düşen yasalara uyan bir varlık olarak ele alır.

Bu, moleküler yapının, suyun davranışıyla bir ilgisi olmadığı demek değildir. Tam tersine. Moleküller arasındaki ilişki, meselâ, onun bir sıvı mı yoksa bir katı ya da gaz olarak mı kendisini dışa vuracağını belirler. Ama Bohm'un işaret ettiği gibi, maddenin farklı düzeylerde farklı şekilde davrandığı anlamına gelen göreli bir özerklik söz konusudur; "yalnızca tekil moleküllerin ne yaptığından değil aynı zamanda sistemin dışarıdan maruz kaldığı çeşitli uyarımlardan da az çok bağımsız olarak kendisini koruma eğiliminde olan kendine has makroskobik davranış tarzlarının belli bir *kararlılığı*" söz konusudur.[13]

Öngörü Mümkün mü?

Bir parayı havaya atığımızda, "yazı ya da tura" gelme şansı 50'ye 50'dir. Bu gerçekten de öngörülemez olan rastlantısal bir olgudur. (Yeri gelmişken, kendi etrafında dönerken, para ne "yazı"dır ne de "tura"; diyalektik –ve yeni fizik– onun hem yazı hem de tura olduğunu söyleyecektir.) Yalnızca iki olası sonuç olduğundan, şans ağır basar. Ama çok sayıda para atımı söz konusu olduğunda işler kökünden değişir. Bir "şans" oyununa dayandıkları varsayılan kumarhane sahipleri bilirler ki, uzun vadede, sıfır ya da çift sıfır da diğer herhangi bir sayı kadar sıklıkla gelecektir, ve bu nedenle bol ve öngörülebilir bir kâr elde edebilirler. Aynı şey, tek tek müşterilerin kesin kaderi öngörülemez olsa bile, son tahlilde pratik kesinlikler olduğu anlaşılan belli olasılıklardan yüklü paralar kazanan sigorta şirketleri için de geçerlidir.

Bebeklerin cinsiyetinden bir fabrikanın üretim hattında ortaya çıkan arızaların sıklığına kadar, "yığınsal tesadüfi olaylar" olarak bilinen şeyler çok geniş bir fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal olgular alanına uygulanabilirler. Olasılık yasalarının oldukça uzun bir tarihi vardır ve geçmişte de farklı alanlarda kullanılagelmiştir: Hatalar teorisinde (Gauss),

atışlarda kesinlik teorisinde (Poisson, Laplace) ve her şeyden önce istatistikte. Örneğin, “büyük sayılar yasası” şu genel ilkeyi inşa etmiştir; çok fazla sayıdaki tesadüfi faktörlerin birleşik etkisi, böylesi faktörlerin büyük bir kısmı açısından, tesadüften hemen hemen bağımsız sonuçlar üretir. Bu fikir 1713 gibi erken bir tarihte Bernoulli tarafından dile getirilmişti, ardından onun teorisi 1837’de Poisson tarafından genelleştirildi ve 1867’de Çebişev bu teoriye son halini verdi. Heisenberg’in yaptığı tek şey, yığınsal ölçekli tesadüfi olayların zaten bilinen matematiğini atomaltı parçacıkların hareketine uygulamaktı, tahmin edilebileceği gibi atomaltı düzeyde tesadüfilik unsuru hızla etkinlik kuruyordu.

Olasılıklara hükmeden kesin ve harikulâde yasalar keşfetmiş olan kuantum mekaniği, bunu, bilimin temel belirsizlik handikabının üstesinden gelmesini sağlayan çokluklarla başardı. Bilimin cesur öngörülerde bulunması bu araçlar sayesindedir. Bilim, tekil elektronların ya da fotonların yahut diğer temel varlıkların kesin davranışını önceden söylemekteki aczini bugün tevazuuyla itiraf etse de, büyük bir güvenle size, bunların büyük sayılara ulaşan miktarlarının nasıl davranması gerektiğini söyleyebilir.[14]

Görünüşteki tesadüfilikten bir desen ortaya çıkar. Tüm bilim tarihinin temelini oluşturan şey, böylesi desenlerin, yani temelde yatan yasaların araştırılmasıdır. Şüphesiz, her şeyin yalnızca bir rastlantı olduğunu, nedensellik diye bir şeyin olmadığını kabul edecek olsaydık, o takdirde tüm bu çalışmalar bütünüyle zaman israfından başka bir şey olmazdı. Bereket versin, tüm bilim tarihi, böylesi endişelerin en küçük bir temelinin bile olmadığını göstermektedir. Bilimsel gözlemlerin büyük bir çoğunluğunda, belirsizlik derecesi o kadar küçüktür ki, pratik amaçlar bakımından ihmâl edilebilirler. Gündelik nesneler düzeyinde, kesinsizlik ilkesinin tümüyle kullanışsız olduğu görülmektedir. Bu nedenle, ondan genel felsefi sonuçlar çıkarma ve onu bilgiye ve genel olarak bilime uygulama girişimlerinin tümü yalnızca namussuz bir dalaveredir. Atomaltı düzeyde bile, bu ilke, belli öngörülerde bulunamayacağımız anlamına hiçbir biçimde gelmez. Tersine, kuantum mekaniği çok kesin öngörülerde bulunmaktadır. Tekil parçacıkların koordinatları hakkında yüksek bir kesinlik düzeyine ulaşmak mümkün değildir, bu nedenle de bunun rastlantısal olduğu söylenebilir.

Ama yine de, günün sonunda, rastlantısallıktan düzen ve tekbiçimlilik çıkmaktadır.

Tesadüf, şans, ihtimaller vb., ele alınan nesnelerin yalnızca bilinen özellikleri aracılığıyla tanımlanamayan olgulardır. Ne var ki bu, onların anlaşılamayacağı anlamına gelmez. Tipik bir tesadüf örneğini ele alalım, meselâ bir araba kazasını. Tekil bir kaza sonsuz bir tesadüfi olaylar dizisiyle belirlenir: Eğer sürücü evden bir dakika önce ayrılsaydı, eğer bir anlığına kafasını çevirmemiş olsaydı, eğer saatte on kilometre daha yavaş bir hızla gitseydi, eğer yaşlı bayan yola çıkmasaydı vs. vs. Bu tip şeyleri defalarca duymuşuzdur. Burada söz konusu olan nedenlerin sayısı tam anlamıyla sonsuzdur. Tam da bu nedenle, olay bütünüyle öngörülemez bir olaydır. Bir kazadır, tesadüftür ve zorunlu değildir, çünkü olabilirdi de olmayabilirdi de. Böyle olaylar, Laplace'ın teorisinin tersine, o kadar çok bağımsız faktör tarafından belirlenir ki, hiçbir şekilde belirlenemezler.

Ne var ki, böylesi birçok kazayı incelediğimizde, tablo tamamen değişir. *İstatistiksel yasalar* adı verilen yasalarca kesinlikle hesaplanabilen ve kestirilebilen mutat eğilimler söz konusudur. Tek bir kazayı önceden kestiremeyiz ama belli bir zaman zarfında bir şehirde gerçekleşecek kazaların sayısını büyük bir kesinlikle önceden kestirebiliriz. Hepsi bu değil, dahası kazaların sayısına kesin bir etkide bulunan çeşitli düzenlemeler yapabilir ve yasalar çıkarabiliriz. Böylelikle, tesadüflere hükmeden ve bizzat nedensellik yasaları kadar zorunlu olan yasalar söz konusu olur.

Nedensellik ve tesadüf arasındaki gerçek ilişki, zorunluluğun kendisini tesadüf aracılığıyla dışa vurduğunu söyleyen Hegel tarafından incelenmişti. Bunun güzel bir örneği bizzat yaşamın kökenidir. Rus bilimcisi Oparin, dünya tarihinin erken dönemlerinin karmaşık koşullarında, moleküllerin rastlantısal hareketlerinin her türlü tesadüfi kombinasyonlarla nasıl daha karmaşık moleküller oluşturma eğiliminde olduğunu açıklar. Belli bir noktada, muazzam sayıdaki bu tesadüfi kombinasyonlar nitel bir sıçramaya, canlı maddenin ortaya çıkışına yol açar. Bu noktada, süreç artık saf tesadüf konusu değildir. Canlı madde değişen koşulları yansıtarak belli yasalara göre evrimleşmeye başlayacaktır. Bilimde zorunluluk ve tesadüf arasındaki bu ilişki David Bohm tarafından dikkatle incelenmiştir:

Böylece tesadüfün önemli rolünü görüyoruz. Yeterli bir süre verildiğinde, tesadüf, şeylerin her türlü kombinasyonunu olası ve hatta gerçekte kaçınılmaz kılar. Tersinmez süreçleri ya da bir sistemi tesadüfi dalgalanmaların etkisinden kurtaran gelişim çizgilerini harekete geçiren bu kombinasyonlardan biri eninde sonunda kesin gerçekleşecektir. Bu nedenle, tesadüfün etkilerinden biri, nitel olarak yeni gelişimin çizgilerinin başlamasını mümkün kılacak şekilde "şeyleri kımıldatmaya" yardım etmektir.

Kuantum mekaniğinin öznel idealist yorumlarına karşı polemiğe girişen Bohm sonuçta, nedensellik ve tesadüf arasındaki diyalektik ilişkiyi göstermektedir. Nedenselliğin varlığı insan düşüncesinin tüm tarihi tarafından kanıtlanmıştır. Bu bir felsefi spekülasyon sorunu değil, pratiğe ve insanın asla sonlanmayan bilme sürecine ait bir sorundur:

Özel bir sorundaki nedensel yasalar a priori bilinemezler; doğadan bulunup çıkarılmak zorundadırlar. Ne var ki, yüzyıllar boyunca insanlığın ortak deneyiminin genel arka planıyla beraber birçok kuşağın yürüttüğü bilimsel deneyler karşılığında, nedensel yasaları bulmanın oldukça iyi tanımlanmış yöntemleri evrimleşmiştir. Nedensel yasaları akla getiren ilk şey, şüphesiz, çok geniş bir koşullar çeşitliliği içerisinde geçerli olan düzenli ilişkilerin varlığıdır. Böylesi düzenlilikler bulduğumuzda, bunların keyfi olarak, gelgeç biçimde ya da tesadüfi bir tarzda ortaya çıktıklarını varsaymayız, tersine ... en azından geçici olarak kabul ederiz ki, bunlar zorunlu nedensel ilişkilerin sonuçlarıdırlar. Ve her zaman düzenliliklerle yan yana varolan düzensizliklere ilişkin olarak bile insan kendisini, kavrayışımızın gelişiminin belli bir aşamasında bize bütünüyle düzensiz görünebilen olguların bir gün çok daha ince düzenlilik biçimleri barındırdığının görüleceğini ve bunun da çok daha derin nedensel ilişkilerin varlığını akla getireceğini kabul etmek üzere genel bilimsel deneyim temeline kendisini dayandırır.[15]

Zorunluluk ve Rastlantı Konusunda Hegel

Varlığın doğasını tüm farklı dışavurumlarında analiz etmekle Hegel, *muhtemel* olanla *gerçek* olan arasındaki ve aynı zamanda *zorunluluk* ile

rastlantı (“tesadüf”) arasındaki ilişkiyle ilgilenir. Bu sorunla bağlantılı olarak, Hegel’in en ünlü (ya da namlı) ifadelerinden birine açıklama getirmek önem taşır: “Ussal olan gerçektir ve gerçek olan ussaldır.”[16] İlk bakışta, bu ifade gizemli ve aynı zamanda da gerici görünür, çünkü varolan her şeyin ussal ve bu nedenle meşru olduğunu ima ediyor gibidir. Ne var ki, bu, Engels’in açıkladığı gibi hiç de Hegel’in kastettiği şey değildir:

Oysa, Hegel’e göre gerçeklik, hiçbir şekilde, her koşulda ve her zaman, toplumsal ya da siyasal olayların verili bir durumunun öngörülebilir bir niteliği değildir. Tersine. Roma Cumhuriyeti gerçekti, ama onun ayağını kaydıran Roma İmparatorluğu da. 1789’da Fransız monarşisi o kadar gerçekdışıydı, yani tüm zorunluluktan o kadar yoksun, o kadar akıldışıydı ki, Hegel’in her zaman büyük bir coşkuyla sözünü ettiği Büyük Devrim tarafından yıkılmak zorundaydı. Bu nedenle bu durumda, monarşi gerçekdışı ve devrim de gerçekti. Böylece, gelişimin ilerleyişi içerisinde, önceleri gerçek olan her şey gerçekdışı hale gelir, zorunluluğunu, varoluş hakkını, ussallığını kaybeder. Ve can çekişen gerçekliğin yerine yeni, yaşayabilir bir gerçeklik geçer; eğer eskimiş olan, kendi ölümüne debelenmeyerek gidecek kadar zekiyse barışçıl olarak, eğer bu zorunluluğa direnirse zorla. Böylelikle Hegelci önerme yine Hegelci diyalektik sayesinde kendi karşıtına dönüşür: İnsan tarihi alanında gerçek olan her şey zaman süreci içerisinde akıldışı hale gelir, bu nedenle gerçeklik tam da kendi hedefi itibariyle akıldışıdır, peşinen akıldışı olmakla lekelenmiştir; ve insanların kafasında ussal olan her şey, görünüşteki mevcut gerçeklikle ne kadar çelişik olursa olsun, gerçek haline gelmeye yönelir. Hegelci düşünce yönteminin tüm kuralları gereğince, gerçek olan her şeyin ussallığı önermesi kendisini bir başka önerme haline getirir: Varolan her şey yok olmayı hak eder.[17]

Verili bir toplum biçimi, kendi amaçlarını başardığı ölçüde, yani üretici güçleri geliştirdiği, kültürel düzeyi yükselttiği ve böylece insanlığın gelişimini ilerlettiği ölçüde “ussal”dır. Bunu becerememeye bir kez başladığında, kendisiyle çelişki içerisine sürüklenir, yani akıldışı ve gerçekdışı hale gelir ve artık hiçbir şekilde varolma hakkı yoktur. Bu nedenle, Hegel’in görünüşte en gerici ifadelerinde bile, devrimci bir fikir saklıdır.

Varolan her şey besbelli zorunluluktan ötürü böyledir. Ama her şey varolamaz. Muhtemel varoluş henüz gerçek varoluş değildir. *Mantık Bilimi*'nde Hegel dikkatli bir biçimde, şeylerin, salt olanaklı olma durumundan, *olasılık* durumuna ve sonra da *kaçınılmazlık* ("zorunluluk") durumuna geçtiği sürecin izini sürer. Modern bilimde "olasılık" sorunu etrafında ortaya çıkan devasa kafa karışıklığını göz önünde tutarsak, Hegel'in bu konuyu tam ve esaslı bir biçimde ele alışını incelemek son derece eğitici olacaktır.

Olanak ve gerçeklik, gerçek dünyanın diyalektik gelişimine ve nesnelerin ortaya çıkışı ve gelişimindeki çeşitli aşamalara delâlet eder. *Potansiyel halinde* varolan bir şey, kendi içerisinde nesnel bir gelişim eğilimini, ya da en azından varolmasını engelleyen koşulların yokluğunu barındırır. Ne var ki, soyut olanak ile gerçek potansiyel arasında bir fark vardır ve bu ikisi sık sık birbirine karıştırılır. Soyut ya da biçimsel olanak yalnızca, özel bir olguyu dışlayabilecek herhangi bir koşulun olmadığını anlatır, onun ortaya çıkışını kaçınılmaz kılan koşulların varlığını kabul etmez.

Bu durum sonu gelmez kafa karışıklıklarına yol açar ve gerçekten de her türlü saçma ve keyfi düşünceyi mazur göstermeye hizmet eden bir tür tuzaktır. Örneğin, denir ki, eğer bir maymun bir daktilonun başında yeterince uzun bir zaman oturtulursa, sonunda Shakespeare'in sonelerinden birini üretir. Bu iddia çok mütevazı görünür. Neden yalnızca bir sone? Neden Shakespeare'in toplu eserleri değil? Gerçekten de, neden görelilik teorisi ve Beethoven'in senfonileri de dahil tüm dünya literatürünü buna eklemeyelim? Bunun "istatistiksel olarak olanaklı" olduğu şeklindeki yalın iddia bizi bir adım bile ileri götürmez. Doğanın, toplumun ve insan düşüncesinin karmaşık süreçleri, ne basit istatistiksel değerlendirmelere müsaittir, ne de, maymunumuzun ürünlerini bize teslim etmesi için ne kadar beklememiz gerektiğini bir tarafa bırakalım, büyük edebiyat çalışmaları salt rastlantı eseri ortaya çıkarlar.

Potansiyel olanın gerçek haline gelmesi için, koşulların özel bir biçimde ardı ardına sıralanışı gerekir. Dahası, bu basit, lineer bir süreç değil, küçük nicel değişimlerin birikerek en sonunda nitel bir sıçrama ürettiği diyalektik bir süreçtir. Soyut olanın tersine gerçek olanak, onun sayesinde, potansiyel olanın geçicilik karakterini yitireceği ve gerçek haline geleceği tüm gerekli

faktörlerin varlığına işaret eder. Ve Hegel'in açıkladığı gibi, bu olanak, ancak bu koşullar varolduğu sürece gerçek olarak kalacaktır, daha uzun bir süre değil. İster bir bireyin yaşamına, ister bir sosyoekonomik formasyona, ister bir bilimsel teoriye, isterse de herhangi bir doğal olguya değinelim, bu doğrudur. Bir değişimin kaçınılmaz hale geldiği nokta, Hegel tarafından bulunan ve "düğümlü ölçü çizgisi" olarak bilinen yöntemle saptanabilir. Eğer herhangi bir süreci bir çizgi olarak ele alırsak, bu gelişim çizgisinde, sürecin ani bir hızlanmaya ya da nitel bir sıçramaya uğradığı özel noktalar ("düğüm noktaları") olduğu görülecektir.

Neden ve sonucu yalıtık durumlar olarak tanımlamak kolaydır, bir kimsenin bir topa beyzbol sopasıyla vurmasındaki gibi. Ama daha geniş bir anlamda, nedensellik kavramı çok daha karmaşık bir hale gelir. Tekil nedenler ve sonuçlar, nedenin sonuca dönüştüğü –ve tersi– uçsuz bucaksız bir etkileşim okyanusunda kaybolurlar. En basit olayda bile onun "nihai nedenleri"ne doğru geri gitmeye çalışın, göreceksiniz ki ebediyet bile bunu yapmak için yeterli uzunlukta olmayacaktır. Her zaman yeni bazı nedenler olacaktır ve sırası geldiğinde onlar da açıklanmak zorunda kalınacaktır ve sonsuza değin bu böyle gidecektir. Bu paradoks, halkın diline şu tip deyişlerle yerleşmiştir:

Bir çivi olmadığından, bir nal kaybedildi;

Bir nal olmadığından, bir at kaybedildi;

Bir at olmadığından, bir süvari kaybedildi;

Bir süvari olmadığından, zafer kaybedildi;

Zafer olmadığından, krallık kaybedildi;

... Ve hepsi bir çivi olmadığından.

"Nihai bir neden" oluşturmanın imkânsızlığı bazı kimselerin neden düşüncesini hepten terk etmelerine yol açmıştır. Her şey rastlantısal ve tesadüfi olarak ele alınır. 20. yüzyılda bu tutum, en azından teoride, birçok bilimci tarafından, kuantum fiziğinin sonuçlarının yanlış yorumlanışı ve özellikle Heisenberg'in felsefi tutumları temelinde benimsenmiştir. Hegel

rastlantı ve zorunluluk arasındaki diyalektik ilişkiyi açıkladığında bu argümanları da önceden yanıtlamış oluyordu.

Hegel, *yalıtık bir neden ve sonuç olma anlamında* nedensellik diye bir şeyin olmadığını açıklar. Her sonuç bir karşı-sonuç taşır ve her eylem de bir karşı-eyleme sahiptir. Yalıtık neden ve sonuç düşüncesi klasik Newton fiziğinden alınmış bir soyutlamadır, zamanında son derece büyük bir prestije sahip olsa bile bu soyutlama Hegel tarafından şiddetle eleştirilmişti. Burada da yine, Hegel kendi çağının ötesindeydi. Mekaniğin etki-tepkisi yerine, evrensel etkileşim kavramını, *Karşılıklılık* kavramını geliştirmişti. Her şey diğer her şeyi etkiler ve sırayla her şey tarafından etkilenir ve belirlenir. Hegel böylelikle Newton ve Laplace'ın mekanik felsefesi tarafından bilimden sert bir şekilde aforoz edilmiş bulunan rastlantı kavramını yeniden içeri aldı.

İlk bakışta, muazzam sayıda rastlantılar içinde kaybolmuşuz gibi görünür. Ama bu şaşkınlık yalnızca görünüştedir. Okyanusun üstündeki dalgalar gibi, varlığın içinde ve dışında sürekli olarak parıldayan rastlantısal olgular, rastlantısal değil zorunlu olan çok daha derin bir süreci açığa vururlar. Belli bir noktada, bu zorunluluk *kendisini rastlantı olarak açığa vurur*. Zorunluluk ve rastlantının bu diyalektik birliği düşüncesi tuhaf görünebilir, ama bilim ve toplumun en çeşitli alanlarındaki bir dizi gözlemle çarpıcı biçimde kanıtlanmıştır. Evrim teorisindeki doğal seleksiyon mekanizması en iyi bilinen örnektir. Ve daha birçok başkası da vardır. Son birkaç yıldır, kaos ve karmaşıklık teorisi alanında birçok buluş yapılmıştır, bu buluşlar bilhassa "kaostan düzenin çıkmasını" ele alırlar. Yüz elli yıl önce Hegel'in üzerinde titizlikle çalıştığı konu da tastamam budur.

Unutmamalıyız ki, Hegel geçen yüzyılın başlarında, yani bilimin bütünüyle klasik mekanik fiziğinin egemenliği altında olduğu bir zamanda ve Darwin'in tesadüfi mutasyonlar aracılığıyla gerçekleşen doğal seleksiyon düşüncesini geliştirmesinden yarım yüzyıl önce yazmıştır. Zorunluluğun kendisini rastlantılarla dışa vurduğu şeklindeki teorisini destekleyecek hiçbir bilimsel kanıtı yoktu. Ama son zamanlarda bilimdeki yenilikçi düşünüşün ardındaki ana fikir tam da budur.

Bu çok derin yasa, tarihin kavranışında da aynı ölçüde temel teşkil eder. 1871'de Marx'ın Kugelmann'a yazdığı gibi:

Mücadeleye, ancak ihtimallerin şaşmaz biçimde lehte olması koşuluyla girilseydi, dünya tarihini yapmak şüphesiz çok kolay olurdu. Diğer taraftan eğer "rastlantılar" hiçbir rol oynamasaydı, bu tarih oldukça mistik bir nitelik taşırdı. Bu rastlantılar doğal olarak gelişimin genel gidişatının bir parçasını oluştururlar ve diğer rastlantılar tarafından telâfi edilirler. Ama hızlanma ya da gecikmeler, hareketin başındaki insanların karakterlerinin "rastlantısallığı" da dahil olmak üzere, böylesi "rastlantılara" son derece bağlıdırlar.[18]

Engels, tarihte "büyük adamların" rolü konusuyla bağlantılı olarak birkaç yıl sonra aynı noktaya işaret etti:

İnsanlar kendi tarihlerini kendileri yaparlar, ama bugüne kadar bunu, ne kolektif bir plana denk düşen kolektif bir iradeyle ne de kesin olarak sınırlanmış verili bir toplum içinde yapmadılar. İnsanların özlemleri birbiriyle çatışır ve tam da bu yüzden böylesi tüm toplumlara, tümleyeni ve görünüş biçimi rastlantı olan zorunluluk hakimdir. Burada kendini tüm rastlantılara zorla kabul ettiren zorunluluk, yine eninde sonunda ekonomik zorunluluktur. Büyük adam denilen kimseler işin içine burada girmektedirler. Filanca adamın ve özellikle de o adamın belli bir ülkede belli bir zamanda ortaya çıkması şüphesiz bütünüyle tesadüftür. Ama bu adamı kesip atarsanız onun yerinin doldurulması talebiyle karşılaşırsınız ve onun yerini dolduracak kişi bulunacaktır, iyi ya da kötü, ama uzun vadede bu kişi bulunacaktır.[19]

Determinizm ve Kaos

Kaos teorisi doğada görünüşte kaotik ya da rastlantısal olan süreçleri ele alır. Kaosun sözlük tanımı düzensizliği, karışıklığı, rastlantısallığı ya da tesadüfiliği akla getirebilir: hedefsiz, amaçsız ya da ilkesiz rasgele bir hareket. Ama nesnel süreçlere saf "tesadüf"ün karışması, fiziksel olmayan yani metafizik faktörlere davetiye çıkarır: kapris, ruhsal ya da ilâhi müdahale. Yeni kaos bilimi "tesadüfi" olaylarla ilgilendiğinden derin felsefi anlamlara sahiptir.

Daha önce rastlantısal ve kaotik olduğu düşünülen doğal süreçlerin, şimdi bilimsel anlamda yasalara uygun oldukları ortaya çıkmıştır ve bu da determinist nedenler için bir temel anlamına gelmektedir. Dahası, bu keşif, evrensel demesek bile, o kadar geniş bir alana yayılmıştır ki, bütünüyle yeni bir bilime yol açmıştır; kaosun incelenmesi. Bu, tüm bilim dallarına uygulanabilen ve bazılarının devrim dedikleri yeni bir bakış açısı ve metodoloji oluşturmuştur. Bir metal çubuk mıknatıslandığında, tüm parçacıklarının aynı yönü gösterdiği “düzenli bir durum”a geçer. Bu çubuk şu ya da bu yöne yönlendirilebilir. Teorik olarak, herhangi bir yöne dönmekte “özgür”dür. Pratikte ise metalin her küçük parçası aynı “kararı” verir.

Bir kaos bilimcisi, bir eğreltiotunun yapraklarının “fraktal geometrisini” tanımlayan temel matematiksel kuralları bütün ayrıntılarıyla inceledi. Bu bilgiyi rastlantısal sayı üretecine sahip olan bilgisayarına girdi. Bilgisayar, ekranı üzerine rastlantısal olarak konan noktaları kullanarak bir resim çizmeye programlanmıştı. Deney ilerlerken, her bir noktanın nerede ortaya çıkacağını öngörmek mümkün değildir. Ama şaşmaz bir biçimde, eğreltiotu yaprağının görüntüsü oluşur. Bu iki deney arasındaki yüzeysel benzerlik apaçıktır. Ama daha derin bir paralelliği akla getirir. Tıpkı bilgisayarın görünüşteki rastlantısal nokta seçimlerini (ve bilgisayar “dışındaki” gözlemciye göre her türlü pratik amaç bakımından bu seçim rastlantısaldır) etraflıca tanımlanmış matematiksel kurallara dayandırması gibi, fotonların (ve tüm kuantum olaylarının) davranışlarının da, içinde bulunduğumuz zaman diliminde insan kavrayışının oldukça ötesindeki temel matematiksel kurallara tâbi olduğu düşünülebilir.

Marksist görüş tüm evrenin maddi güçlere ve maddi süreçlere dayandığını savunur. İnsan bilinci, son tahlilde, kendisinin dışında varolan gerçek dünyanın yalnızca bir yansımasıdır, insan vücudu ile maddi dünya arasındaki fiziksel etkileşime dayanan bir yansımadır bu. Maddi dünyada süreksizlik diye bir şey, olayların ve süreçlerin fiziksel iç bağlantısında kopukluk diye bir şey yoktur. Bir başka deyişle, metafizik ya da ruhsal güçlerin müdahalesine yer yoktur. Materyalist diyalektik, der Engels, “evrensel iç bağıntının bilimi”dir. Dahası, fiziksel dünyanın iç bağıntılılığı, süreçlerin ve olayların kendi koşulları ve iç bağıntılarının yasallığı tarafından belirlenmesi anlamında, nedensellik ilkesine dayanır:

Hareket halindeki bir maddeyi düşünürken gözümüze çarpan ilk şey, ayrı cisimlerin bireysel hareketlerinin iç bağıntısı, bunların birbirleriyle belirlenmeleridir. Fakat belirli bir hareketi bir başkasının izlediğini bulmakla kalmayız, belirli bir hareketin doğada gerçekleştiği koşulları oluşturarak bu hareketi başlatabileceğimizi, hatta doğada hiç bulunmayan –en azından bu biçimde– hareketleri (sanayi) bile üretebileceğimizi, ve bu hareketlere önceden belirlenmiş bir yön verebileceğimizi ve yaygınlık kazandırabileceğimizi de görürüz. Bu şekilde, insanoğlunun faaliyeti aracılığıyla, nedensellik düşüncesi, yani bir hareketin bir başkasının nedeni olduğu düşüncesi kanıtlanmış olur.[20]

Dünyanın karmaşıklığı neden ve sonuç süreçlerini gizleyebilir ve birini diğerinden ayırt edilemez kılabilir, ama bu durum olayın altında yatan mantığı değiştirmez. Engels'in açıkladığı gibi,

... neden ve sonuç, ancak tekil durumlara uygulandıklarında geçerli olan kavramlardır; ama tekil durumları bir bütün olarak evrenle genel bağıntısı içinde düşünmeye başladığımızda bu kavramlar iç içe geçerler; ve neden ve sonucun durmaksızın yer değiştirdiği, şimdi ve burada sonuç olanın sonra ve bir başka yerde neden haline geldiği –ve tersi– evrensel karşılıklı etki ve tepkiye baktığımızda, bu kavramlar birbirlerine karışırlar.[21]

Kaos teorisi şüphesiz büyük bir ilerlemeyi temsil eder, ama burada da bazı sorgulanabilir formülasyonlar mevcuttur. Tokyo'da bir kelebek kanatlarını çırptığında, bunun Chicago'da ertesi hafta bir fırtınaya yol açabileceği şeklindeki ünlü *kelebek etkisi* hiç şüphe yok ki tartışmayı provoke etme amacı güden sansasyonel bir örnektir. Ne var ki, bu biçimiyle yanlıştır. Nitel değişimler ancak nicel değişimlerin birikiminin bir sonucu olarak gerçekleşebilirler. Küçük bir rastlantısal değişiklik (bir kelebeğin kanatlarını çırpması) yalnızca bir fırtınanın tüm koşulları halihazırda mevcut ise dramatik bir sonuç üretebilirdi. Bu durumda, zorunluluk kendisini bir rastlantı aracılığıyla dışa vurabilirdi. Ama yalnızca bu durumda.

Zorunlulukla tesadüf arasındaki diyalektik ilişki doğal seleksiyon sürecinde gözlenebilir. Bir organizma içindeki rastlantısal mutasyonların sayısı sonsuz büyüklüktedir. Ne var ki, özel bir çevrede bu mutasyonlardan biri organizma açısından kullanışlıdır ve korunur, diğerleri ise yok olup

gider. Zorunluluk bir kez daha kendisini tesadüf aracılığıyla dışa vurur. Bir anlamda, dünya üzerinde yaşamın ortaya çıkışı bir “rastlantı” olarak görülebilir. Yaşamın ortaya çıkması için, dünyanın güneşten kesin olarak belli bir uzaklıkta bulunması ve belli bir kütleçekime ve atmosfere sahip olması gerektiği Tanrı tarafından önceden buyrulmuş bir şey değildi. Ama, bu sıralanış koşullarında, belli bir zaman diliminde, muazzam sayıdaki kimyasal reaksiyondan, yaşam kaçınılmaz olarak ortaya çıkacaktı. Bu yalnızca bizim gezegenimiz için değil, aynı zamanda benzer koşulların varolduğu –bizim güneş sistemimizde olmasa bile– sayısız başka gezegen için de geçerlidir. Ne var ki, yaşam bir kez ortaya çıktığında, artık bir rastlantı sorunu olmaktan çıkar ve kendi içsel yasalarına göre gelişir.

Bilincin kendisi herhangi bir ilâhi plandan değil, bir anlamda iki ayaklılık (dik duruş) “rastlantı”sından kaynaklandı. Bu duruş şekli elleri özgürleştirmiş ve böylece erken hominidlerin alet yapan bir hayvan olarak evrimini mümkün kılmıştır. Bu evrimsel tuhaflığın, Doğu Afrika’da maymunsu atalarımızın yurtları olan ormanları kısmen tahrip eden iklim değişikliğinin bir sonucu olması olasıdır. Bu bir rastlantıydı. *Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü*’nde Engels’in açıkladığı gibi, insan bilincinin üzerinde geliştiği zemin buydu. Fakat daha geniş bir anlamda, bilincin –*kendisinin farkında olan maddenin*– ortaya çıkışı bir rastlantı olarak değil, en basitinden daha karmaşığa doğru ilerleyen ve koşulların oluştuğu yerde kaçınılmaz olarak zeki yaşamı ve daha yüksek bilinç biçimlerini, karmaşık toplumları ve bugün uygarlık diye bildiğimiz şeyi ortaya çıkaracak olan maddenin evriminin zorunlu bir ürünü olarak değerlendirilebilir.

Metafizik adlı eserinde Aristoteles, zorunluluğun ve rastlantının doğası tartışmasına uzun bir yer ayırmıştır. Arsitoteles bu eserinde, ağız dalaşına yol açan rastlantısal sözcükler örneğini. Gergin bir anda, meselâ güçlüklerin yaşandığı bir evlilikte en zararsız yorumlar bile bir patırtıya yol açabilir. Ama açıktır ki, söylenen sözler tartışmanın gerçek nedeni değildir. Er ya da geç bir patlama noktasına ulaşan stres ve gerginliklerin birikiminin bir sonucudur. Bu noktaya gelindiğinde, en ufak şey bile bir patlamayı ateşleyebilir. Aynı olguyu işyerinde de görebiliriz. Yıllar boyunca, görünüşte uysal duran emek-gücü, işsizlik korkusuyla, her türlü dayatmayı kabullenmeye hazırdır; ücret kesintileri, yanı başındakilerin işten çıkarılması, kötüleşen çalışma koşulları vb. Görünüşte hiçbir şey

olmamaktadır. Ama gerçekte, hoşnutsuzluk sürekli olarak artar ve belli bir noktada kendisini ifade etmek zorunda kalır. Bir gün, işçiler “bu kadarı yeter” demeye karar verirler. Tam bu noktada, en önemsiz olay bile bir grevi başlatabilir. Tüm durum kendi karşıtına dönüşür.

Sınıf mücadelesi ile ulusların aralarındaki çatışmalar arasında büyük bir benzerlik vardır. 1914 Ağustosunda Avusturya-Macaristan veliahdı Saraybosna’da öldürüldü. Bunun Birinci Dünya Savaşına yol açtığı kabul edilir. Gerçek şu ki, bu olay gerçekleşmesi ne ölçüde mümkünse gerçekleşmemesi de o ölçüde mümkün olan tarihsel bir tesadüftür. 1914’ten önce de savaşa aynı ölçüde yol açabilecek birçok başka olay vardı (Fas olayı, Agadir olayı). Birinci Dünya Savaşının gerçek nedeni başlıca emperyalist güçler –Britanya, Fransa, Almanya, Avusturya-Macaristan ve Rusya– arasında tahammül edilmez çelişkilerin birikmesiydi. Bu birikim, bütün patlayıcı karışımın Balkanlar’daki tek bir kıvılcım tarafından ateşlenebildiği kritik bir aşamaya ulaşmıştı.

Nihayet aynı olguyu ekonomi dünyasında da görüyoruz. Bu satırları yazdığımız sırada, Londra, Barings Bank’ın çöküşüyle sallanmaktaydı. Bu çöküş derhal bankanın Singapur’daki görevlilerinden birinin sahtekârlığına yüklendi. Ama Barings’in çöküşü gerçekte, dünya finans sistemindeki çok daha derin bir sıkıntının en son belirtisiydi. *The Independent* gazetesinin manşetinde şunlar okunuyor; “olmayı bekleyen bir kaza.” Dünya çapında, şu anda 25 trilyon ABD doları türev araçlara yatırılmış durumda. Bu da kapitalizmin artık üretime değil, gittikçe büyüyen ölçülerde spekülatif faaliyetlere dayandığını göstermektedir. Mr.Leeson’un Japon borsalarında büyük miktarda para kaybetmesi gerçeği belki Kobe depremi tesadüfüyle ilişkilendirilebilir. Ama ciddi iktisat analizcileri bunun uluslararası mali sistemin temelinin çürümüşlüğünün bir ifadesi olduğunu anlamaktadırlar. Bu pervasız kumara iştirak eden büyük uluslararası şirketler ve mali kurumların tümü ateşle oynamaktadır. Büyük bir mali çöküş tüm durumda örtük olarak mevcuttur.

Altta yatan süreçleri ve nedensel ilişkileri tamamen anlaşılmayan, ve bu nedenle rastlantısalmış gibi görünen birçok olgu olabilir. Bu nedenle bu gibi olgular pratik amaçlar bakımından ancak istatistiksel olarak ele alınabilir. Ama bu “tesadüfi” olayların altında yine de nihai sonuçları belirleyen

güçler ve süreçler mevcuttur. Bizler, diyalektik determinizmin hüküm sürdüğü bir evrende yaşıyoruz.

Marksizm ve Özgürlük

“Özgürlük ve zorunluluk” arasındaki ilişki sorunu Aristoteles tarafından da bilinmekteydi ve Ortaçağ uleması tarafından bitip tükenmezcesine tartışılmıştı. Kant, bunu, çözülmez bir çelişki olarak sunulan ünlü “çatışkılarından” biri olarak kullanmıştı. 17. ve 18. yüzyıllarda bu sorun beklenmedik bir anda matematikte ortaya çıkıverdi; kumara ilişkin şans teorisi olarak.

Özgürlük ve zorunluluk arasındaki diyalektik ilişki kaos teorisinde yeniden su üstüne çıktı. Karmaşık dinamiği araştıran Amerikalı fizikçi Doyne Farmer şu yorumda bulunuyor:

Felsefi düzeyde, özgür iradeyi determinizmle bağdaştırmayı mümkün kılan bir tarzda tanımlamak bana işe yarar bir tarz olarak görünmüştü. Sistem deterministtir, ama bir sonraki adımda ne olacağını söyleyemezsiniz. Aynı zamanda hep, dünyadaki önemli sorunların, yaşamda ya da zekâda örgütlenişin oluşumuyla bir ilişkisi olması gerektiğini hissetmiştim. Ama bunu nasıl inceleyecektiniz? Biyologların yaptıkları çok tatbiki ve spesifikti; kimyacılar bunu yapmıyorlardı; matematikçiler buna hiç değinmiyorlardı, ve fizikçilerin de yapmadıkları bir şeydi. Kendi kendine örgütlenişin kendiliğinden ortaya çıkışının hep fiziğin bir parçası olması gerektiğini hissetmiştim. Burada madalyonun iki yüzü vardı. Burada, rastlantısal olarak ortaya çıkan düzen vardı ve hemen ardından bir adım ilerisinde, altta yatan kendi düzeniyle birlikte rastlantısallık.[22]

Diyalektik determinizmin mekanik yaklaşımla, hele kadercilikle hiçbir ortak yanı yoktur. İnorganik ve organik maddeye hükmeden yasalarla aynı biçimde insan toplumunun evrimine hükmeden yasalar da vardır. Tarih boyunca gözlemlenebilecek olan yapılar hiç de rastlantı sonucu olan şeyler değildir. Marx ve Engels, bir toplumsal sistemden diğerine geçişin son tahlilde üretici güçlerin gelişimi tarafından belirlendiğini açıklamışlardı.

Verili bir sosyoekonomik sistem artık üretici güçleri geliştirme yeteneğini yitirdiğinde zemini devrimci bir dönüşüm için hazırlayarak bir krize girer.

Bu hiç de tarihte bireylerin rolünün yadsınması değildir. Daha önce de söylediğimiz gibi, insanlar kendi tarihlerini yaparlar. Ne var ki, insanoğlunu, kendi geleceğini bütünüyle kendi iradesi temelinde belirleyebilen "özgür etken" olarak hayal etmek ahmaklık olurdu. İnsanoğlu kendisini kendi iradesinden bağımsız olarak oluşan –ekonomik, toplumsal, politik, dini ve kültürel– koşullara dayandırmak zorundadır. Bu anlamda, özgür irade düşüncesi anlamsızdır. Tarihte bireyin rolüne ilişkin olarak Marx ve Engels'in gerçek tavrı, *Kutsal Aile*'deki şu pasajda görülmektedir:

Tarih hiçbir şey yapmaz, "uçsuz bucaksız bir zenginliğe sahip değildir", "hiçbir mücadele yürütmez". Tüm bunları yapan, tüm bunlara sahip olan ve tüm bu mücadeleleri yürüten, insandır, gerçek, yaşayan insan; "tarih", tıpkı geçmişte olduğu gibi bugün de, insanı kendi amaçlarına ulaşmak için bir araç olarak kullanan, insanın dışında bir şey değildir; tarih kendi amaçlarının peşinden koşan insanın faaliyetinden başka bir şey değildir. [23]

İnsanların kendi yazgılarını değiştirmekten aciz, sadece kaderin kör kuklaları olmaları söz konusu değildir. Bununla birlikte, Marx ve Engels'in yazdığı gerçek dünyada yaşayan gerçek insanlar, içinde yaşadıkları toplumun üstünde durmazlar ve duramazlar. Hegel bir keresinde, "çıkarlar insanların yaşamını yönetir" demişti. Bilinçli ya da değil, tarih sahnesindeki tekil aktörler eninde sonunda toplum içindeki özel bir sınıfın ya da grubun çıkarlarını, düşüncelerini, önyargılarını, ahlâkını ve amaçlarını yansıtırlar. En üstünkörü bir tarih okumasında bile bunun kanıtı kendiliğinden ortaya çıkar.

Buna rağmen, "özgür irade" yanılsaması inatçıdır. Alman filozof Leibniz, manyetik bir ibrenin, eğer düşünebilseydi, Kuzeye yönelmesinin nedeninin hiç şüphesiz öyle yapmayı tercih edişi olduğunu tasavvur edeceğini söylemişti. 20. yüzyılda Sigmund Freud, insanların bütünüyle kontrollü olduğu –bu kontrolü sağlayan şey bizzat onların kendi düşünceleri bile olsa– önyargısını düpedüz yıktı. *Freudcu dil sürçmesi* olgusu, rastlantı ve zorunluluk arasındaki diyalektik ilişkinin mükemmel bir örneğidir. Freud konuşma dilimizdeki yanlışların sayısız örneğini verir; "unutkanlık" ve

diğer “kazalar” birçok durumda hiç kuşkusuz çok daha derin psikolojik süreçleri açığa vururlar. Freud’un sözleriyle:

Ruhsal kapasitemizin belli yetersizliklerinin ... ve istem dışı gerçekleşen bazı işleyişlerin, psiko-analitik incelemeye tâbi tutulduğunda oldukça güdülenmiş oldukları ve bilinmeyen güdülerin bilinci aracılığıyla belirlendikleri kanıtlanır.[24]

İnsan davranışlarının hiçbirinin rastlantısal olmadığı, Freud’un yaklaşımının temel ilkelerinden biriydi. Günlük yaşamın küçük hataları, rüyalar ve aklen hasta insanların ilk bakışta anlaşılmaz semptomları “rastlantısal” değildir. Tanımı gereği, insan aklı bilinçsiz süreçlerin farkında değildir. Psikanaliz açısından, bilinçsiz güdüler ne kadar derindeyse, insanın o ölçüde onların farkında ol*ma*yacağı da o kadar açıktır. Freud, bilinçli aklın aptalca yanlışlar ya da rastlantılar olarak kendisinden uzaklaştırdığı davranış öğelerinde bu bilinçsiz süreçlerin kendilerini dışa vurduğu (ve bu nedenle de incelenebileceği) genel ilkesini vaktinden evvel kavramıştı.

Özgürlüğü kazanmak mümkün müdür? Eğer “özgür” eylem ile kastedilen, nedeni ya da belirleyeni olmayan bir şeyse, çok açıkça söylemeliyiz ki, böyle bir eylem hiçbir zaman varolmamıştır ve varolmayacaktır. Böylesi hayali “özgürlük” tümüyle metafiziktir. Hegel, gerçek özgürlüğün zorunluluğun farkına varılması olduğunu açıklamıştı. İnsanlar doğaya ve topluma hükmeden yasaları anladıkları ölçüde bu yasalara hükmetme ve onları kendi yararları için kullanma durumunda olacaklardır. İnsanlığın özgürleşebileceği gerçek nesnel temel, sanayinin, bilimin ve tekniğin gelişimi tarafından atılmıştır. İnsanın özgür gelişiminden ancak –üretim araçlarının uyumlu bir biçimde planlandığı ve bilinçli bir şekilde kontrol edildiği– akılcı bir toplumsal sistemde gerçekten söz edebilir olacağız. Engels’in sözleriyle, bu, “insanlığın zorunluluk âleminden özgürlük âlemine sıçrayışı”dır.

---

* ***Uncertainty principle,*** Türkçeye *belirsizlik ilkesi* olarak çevrilmiştir, ama daha tam bir çeviri *kesin olmayış*, *kesinsizlik ilkesi*dir. Keza *indeterminacy* kavramı Türkçe *belirsizlik* kavramına daha yakındır, ki

yazarlar kimi yerlerde *uncertainty* yerine *indeterminacy* kavramını kullanmaktadır. Bu nedenle, Türkçedeki bilimsel metinlerin aksine biz burada, *uncertainty* kavramını *kesinsizlik* olarak ve *indeterminacy* kavramını da *belirsizlik* olarak çevirdik. (ç.n.)

[1] I. Asimov, *New Guide to Science*, s.375. [*Bilim Rehberi*, e Y., 1986, s.540]

[2] D. Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s.86 ve 87.

[3] T. Ferris, *The World Treasury of Physics, Astronomy, and Mathematics* (*Fizik, Astronomi ve Matematiğin Hazineleri*), s.103 ve 106.

[4] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened* (*Büyük Patlama Asla Olmadı*), s.362-3.

* ***Düşünce deneyi:*** Bilimcilerin bir görüşü kanıtlamak ya da çürütmek amacıyla, denemeye bile gerek duymadıkları ya da eldeki teknolojinin yetersizliğinden ötürü ancak düşünsel olarak tasarladıkları hayali deneyler. (ç.n.)

** ***Geiger sayacı:*** Radyoaktif elementlerin bozunumunu saptayan ölçüm cihazı. (ç.n.)

*** ***Limbo:*** Vaftiz edilmeden ölen çocuklarla, İsa'dan evvel yaşamış olanların ruhlarının bulunduğu yer, istenmeyen veya unutulmuş kişi ya da şeylerin gönderildiği yer ya da içinde bulundukları durum.(ç.n.)

[5] *LCW*, cilt14, s.55. [bkz. *Materyalizm ve Ampiryokritisizm*, Sol Y., Nisan 1988, s.49-50]

[6] T. Ferris, *age*, s.95-6.

[7] Spinoza, *Ethics*, s.8. [*Törebilim*, İdea Y., 1996, s.52-53]

[8] aktaran: I. Stewart, *Does God Play Dice?*, s.10-12.

[9] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.289-90. [*Doğanın Diyalektiği*, s.239-240]

[10] D. Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s.20.

[11] J. Gleick, *Chaos, Making a New Science*, s.124. [*Kaos, Yeni Bir Bilim Teorisi*, s.145]

[12] D. Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s.X ve XI.

[13] D. Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s.50-1.

[14] B. Hoffmann, *The Strange Story of the Quantum*, s.152.

[15] D. Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s.25 ve 24.

[16] Hegel, *Philosophy of Right*, s.10. [*Hukuk Felsefesinin Prensipleri*, Sosyal Y., Kasım 1991, s.29]

[17] *MESW*, cilt 3, s.338-9. [*Seçme Yapıtlar*, cilt 3, Sol Y., Aralık 1979, s.413]

[18] *MESC*, Marx'tan Kugelmann'a, 17 Nisan 1871, s.264. [*Seçme Yazışmalar*, cilt 2, s.47]

[19] *MESC*, Engels'ten Starkenburg'a, 25 Ocak 1894, s.467. [*Seçme Yazışmalar*, cilt 2, s.298]

[20] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.17 ve 304. [*Doğanın Diyalektiği*, s.27 ve 251]

[21] Engels, *Anti-Dühring*, s.32. [*Anti-Dühring*, s.73]

[22] aktaran: J. Gleick, *Chaos*, s.251-2. [*Kaos*, s.298-299]

[23] Marx ve Engels, *Collected Works*, cilt 4, s.93, bundan sonra MECW olarak anılacak. [bkz. *Kutsal Aile*, Sol Y., Mart 1994, s.129]

[24] Freud, *The Psychopathology of Everyday Life*, s.193. [*Günlük Yaşamın Psikopatalojisi*, Payel Y., Ağustos 1996]

GÖRELİLİK TEORİSİ

Zaman Nedir?

Çok az sayıda düşünce insan bilincine zaman kadar derin bir şekilde nüfuz etmiştir. Zaman ve uzay fikri, insan düşüncesini binlerce yıl işgal etmiştir. Bunlar, ilk bakışta basit ve kavranılması kolay şeylermiş gibi görünebilirler, çünkü günlük deneyimimizle çok sıkı bağları vardır. Her şey uzay ve zaman içinde varolur, bu nedenle de bu kavramlar tanıdık kavramlar gibi görünürler. Ne var ki, tanıdık olan şeyin mutlaka kavranmış olması gerekmez. Daha yakından bakıldığında, zaman ve uzay, kavranması o denli kolay olan şeyler değildirler. 5. yüzyılda, St. Augustine şunu fark etmişti: "O halde nedir zaman? Eğer bana birileri sormazsa, zamanın ne olduğunu bilirim. Ama eğer bana onun ne olduğunu soran birine zamanı açıklamak istersem, bilmiyorum." Sözlükler de bu noktada pek yardımcı olmuyor. Zaman, "bir süre" olarak tanımlanıyor ve süre de "zaman" olarak. Bu bizi bir adım bile ileri götürmez! Gerçekte, zaman ve uzayın doğası, oldukça karmaşık bir felsefi sorundur.

İnsanlar geçmiş ve geleceği birbirinden açık bir şekilde ayırt ederler. Fakat zaman duygusu, insanlara ve hatta hayvanlara özgü bir şey değildir. Gündüz bir yöne, gece başka yöne dönen bitkiler gibi organizmalar da, genellikle bir çeşit "iç saate" sahiptirler. Zaman, maddenin değişen durumunun nesnel bir ifadesidir. Ondan bahsetme biçimimizde bile bu ortaya çıkar. Zamanın "aktığından" söz etmek yaygındır. Aslında, sadece nesnel sıvılar akabilirler. Tam da bu metaforun seçilmesi, zamanın maddeden ayırt edilemez olduğunu kanıtlar. Zaman yalnızca öznel bir şey değildir. Fiziksel dünyada varolan gerçek bir süreci dile getiriş biçimimizdir. Zaman bu nedenle, tüm maddelerin *sürekli bir değişim* durumunda oldukları gerçeğinin ifadesidir aslında. Tüm nesnel varlıkların

oldukları şeylerden başka bir şeye dönüşme kaderi ve zorunluluğudur. “Varolan her şey yok olmayı hak eder.”

Her şeyin altında bir ritim duyusu yatar: Bir insanın kalp atışları, konuşma ritmi, yıldız ve gezegenlerin hareketi, gelgitin yükselişi ve alçalışı, mevsimlerin değişimi. Bunlar insan bilincine, keyfi hayaller olarak değil, evren hakkındaki esaslı bir hakikati dile getiren gerçek bir olgu olarak derin bir şekilde kazınmıştır. Bu noktada insan sezgisi yanılgı içinde değildir. Zaman, tüm biçimleriyle maddenin ayrılmaz özellikleri olan hareket ve durum değişikliğini ifade etme tarzıdır. Dilde kullandığımız zamanlar vardır, gelecek, şimdiki ve geçmiş zaman. Aklın bu muazzam keşfi, insanlığın, kendisini zamanın esaretinden kurtarabilmesini, somut durumun ötesine geçebilmesini ve yalnızca burada ve şu anda değil, en azından zihnimizde, geçmişte ve gelecekte de “var” olmasını mümkün kıldı.

Zaman ve hareket birbirinden ayrılmaz kavramlardır. Bunlar, yaşamın tümüne ve, düşünme ve hayal gücünün her dışavurumu da dahil, dünya hakkındaki tüm bilgimize esas teşkil eder. Ölçme, ki tüm bilimin köşe taşıdır, zaman ve uzay olmaksızın imkânsız olurdu. Müzik ve dans zamana dayanır. Sanatın kendisi, yalnızca fiziksel enerjinin sunuluşunda değil tasarımda da mevcut bulunan bir zaman ve hareket hissi taşımaya çabalar. Bir tablonun renkleri, şekilleri ve çizgileri, göze yüzey üzerinde belli bir ritim ve tempoyla kılavuzluk ederler. Sanat faaliyetiyle iletilen bu özel ruhsal durumu, düşünceyi ve duyguyu ortaya çıkaran şey budur. Zamansızlık, sanat faaliyetini tanımlamakta sıklıkla kullanılan bir sözcüktür, ama bu sözcük amaçlananın gerçekten de tam tersini ifade eder. Zamanın yokluğunu tasarlayamayız, çünkü zaman her şeyde vardır.

Zaman ve uzay arasında bir fark vardır. Uzay aynı zamanda konum değişimi olarak değişimi de ifade edebilir. Madde uzayda varolur ve onun içinde hareket eder. Ancak bunun gerçekleşme biçimi sonsuz sayıdadır: İleri, geri, yukarı, aşağı, şu ya da bu derecede. Uzayda hareket *tersinirdir*.* Zamanda hareket ise *tersinmezdir*. Bunlar maddenin aynı temel özelliğini, yani değişimi dile getirmenin iki farklı (ve aslında çelişik) yoludur. Mevcut yegâne Mutlaklık budur.

Uzay, Hegel’in terminolojisini kullanırsak, maddenin “başkalığı”dır, zaman ise, maddenin (ve aynı şey olan enerjinin) onun aracılığıyla, olduğu

şeyden bir başka şeye sürekli değiştiği süreçtir. Zaman –“içinde hepimizin tükendiği ateş”– çoğunlukla yıkıcı bir etken olarak görülür. Ancak zaman bir o kadar da, sürekli öz-oluşum sürecinin ifadesidir, ki bu süreç vasıtasıyla madde sürekli olarak sonsuz bir biçimler dizisine dönüşüp durur. Bu süreç, organik olmayan maddede, her şeyden önce de atomaltı düzeyde çok açık bir biçimde görülebilir.

Değişim fikri, zamanın geçmesinde dile geldiği şekliyle, insan bilincine derin bir şekilde nüfuz eder. Edebiyattaki trajik unsurun, yaşamın geçip gitmesindeki keder duygusunun temelidir bu. Zamanın durmak bilmez hareketi hissini canlı bir biçimde ele alan Shakespeare’in sonelerinde en güzel ifadesine ulaşır bu duygu:

Çakıllı sahillere yol alan dalgalar gibi,

Kendi sonlarına koşuşturur dakikalarımız da;

Geçip gidenin yerine gelen her biri,

Hepsi ilerleyen bir yürüyüş kolunda.

Zamanın tersinmezliği yalnızca canlı varlıklar için mevcut değildir. Yalnızca insanlar değil, yıldızlar ve galaksiler de doğar ve ölürler. Değişim her şeyi etkiler ama yalnızca olumsuz bir biçimde değil. Ölümün yanı başında yaşam vardır, ve düzen kaostan kendiliğinden çıkagelir. Çelişkinin iki tarafı birbirinden ayrılamaz. Ölüm olmaksızın yaşamın kendisi de mümkün olmazdı. Her insan yalnızca kendisinin değil, kendi olumsuzlanmasının ve kendi sınırlarının da farkındadır. Doğadan geliyoruz ve doğaya geri döneceğiz.

Ölümlü varlıklar, birer fani varlık olarak kendi yaşamlarının ölümle sonuçlanmak zorunda olduğunu anlarlar. *Eyüp Kitabı*’nın hatırlattığı gibi: “İnsan ki, kadından doğmuştur. Günleri kısadır ve sıkıntıya doyar. Çiçek gibi çıkar ve solar; ve gölge gibi kaçar ve durmaz.”[1] Hayvanlar ölümden aynı şekilde korkmazlar, çünkü onun hakkında bir bilgileri yoktur. İnsanoğlu, ölümden sonra hayali bir doğaüstü varoluşa sahip ayrıcalıklı bir mezhep oluşturmakla, kendi kaderinden kaçmaya girişmiştir. Sonsuz yaşam fikri neredeyse tüm dinlerde şu veya bu biçimde vardır. Bu günahkâr

dünyadaki “Gözyaşı Vadisi” için bir teselli sağlayacağı varsayılan Cennetteki hayali ölümsüzlüğe bencilce susamışlık duygusunun ardındaki itici güç budur. Böylece yüzyıllardır insanlara, öldüklerinde mutlu bir yaşam beklentisiyle dünyadaki sıkıntılara ve acılara uysalca boyun eğmeleri öğretilmiştir.

Her *bireyin* göçüp gitmek zorunda olduğu iyi bilinir. Gelecekte, insan yaşamı kendi “doğal” uzunluğunun çok ötesine geçecektir; yine de bu yaşamın sonu gelmek zorundadır. Ancak tek tek insanlar için geçerli olan şey türler için geçerli değildir. Çocuklarımız sayesinde, dostlarımızın anıları sayesinde ve insanlığın çıkarlarına yaptığımız katkılar sayesinde yaşayacağız. Arzu etme hakkına sahip olduğumuz yegâne ölümsüzlük budur. Kuşaklar ölür gider, ama yerine insan eyleminin ve bilgisinin alanını geliştiren ve zenginleştiren yenileri gelir. İnsanlık dünyayı fethedebilir ve ellerini göklere uzatabilir. Gerçek ölümsüzlük arayışı, insanlar kendilerini öncekinden daha yüksek bir düzeyde yeniledikçe, insan gelişiminin ve mükemmelleşmesinin bu sonu gelmez sürecinde somutlanır. Bu nedenle, önümüze koyabileceğimiz en büyük hedef, öteki dünyadaki hayali bir cennetin hasretini çekmek değil, bu dünyada bir cennet inşa etmenin gerçek toplumsal koşullarını elde etmek için mücadele etmektir.

İlk deneyimlerimizden, zamanın önemini kavrama noktasına gelmişizdir. Bu nedenle, birilerinin, zamanı bir yanılsama, aklın bir icadı olarak düşünmüş olması şaşırtıcıdır. Bu fikir günümüze kadar inatla sürdürülmüştür. Gerçekte, zamanın ve değişimin salt birer yanılsama olduğu düşüncesi yeni değildir. Bu fikir, Budizm gibi antik dinlerde ve Pythagoras, Platon ve Plotinus’un idealist felsefelerinde de mevcuttur. Budizmin özlemi, zamanın son bulduğu nokta olan Nirvana’ya ulaşmaktı. “Her şey hem kendisidir hem de değildir, çünkü her şey akar” ve “aynı nehre iki kere girilmez” derken zamanın ve değişimin doğasını doğru bir şekilde anlamış olan, diyalektiğin babası Herakleitos idi.

Devirsel bir değişim fikri, mevsimlerin değişimine mutlak bağımlı olan tarım toplumunun bir ürünüdür. Eski toplumların üretim tarzına kök salan durgun yaşam tarzı, ifadesini durgun felsefelerde bulur. Katolik Kilisesi Copernicus ve Galileo’nun kozmolojisini içine sindiremezdi, çünkü bu kozmoloji, dünya ve topluma mevcut bakış açısına meydan okumuştu. Eski,

ağır aksak köylü yaşamını ancak kapitalist toplumda sanayinin gelişimi altüst etmişti. Üretimde yerle bir edilen şey yalnızca mevsimler arasındaki fark değil, aynı zamanda, makineler günde 24 saat, haftada yedi gün, yılda elli iki hafta yapay ışıkların göz kamaştırıcı parlaklığı altında çalıştığına göre, gece ve gündüz arasındaki farktır da. Kapitalizm üretim araçlarını ve onunla birlikte insanın aklını da devrimcileştirmiştir. Ne var ki, bu sonuncusunun ilerleyişinin ilkinin ilerleyişinden çok daha yavaş olduğu da kanıtlanmıştır. Aklın muhafazakârlığı, fazlasıyla eskimiş düşüncelere, miadını çoktan doldurmuş eski kesinliklere, ve nihayet ölümden sonra yaşam umuduna dört elle sarılmaya dönük çabalarda açığa çıkar.

Son onyıllarda, evrenin bir başlangıcı ve bir sonu olması gerektiği fikri kozmolojik büyük patlama teorileri tarafından yeniden canlandırıldı. Bu yaklaşım, evreni birtakım sırrına vakıf olunmaz planlara göre hiçlikten yaratan ve kendisi gerekli gördükçe onu sürdürmeye devam eden bir doğaüstü varlığı kaçınılmaz olarak içerir. Musa, İsa, Tertullian ve Platon’un *Timaeusu*’nun eski dini kozmolojisi, bazı modern kozmologların ve teorik fizikçilerin yazılarında inanılmaz bir şekilde tekrar baş gösteriyor. Bunda yeni olan hiçbir şey yok. Geri dönüşsüz bir çöküş aşamasına giren her toplumsal sistem, kendi ölümünü her zaman dünyanın ya da dahası evrenin sonu olarak sunar. Yine de evren, dünyadaki şu ya da bu geçici toplumsal formasyonun kaderinden bağımsız olarak varolmaya devam eder. İnsanlık, yaşamaya, mücadeleye ve tüm aksiliklere rağmen gelişmeye ve ilerlemeye devam eder. Böylece her dönem bir öncekinden daha yüksek bir düzeyde varolur. Ve genel olarak bu sürecin bir sınırı yoktur.

Zaman ve Felsefe

Antik Yunanlılar, zaman, uzay ve hareketin anlamını modern çağdaki insanlardan çok daha derin bir şekilde kavramışlardı. Yalnızca Antik çağın en büyük diyalektikçisi olan Herakleitos değil, aynı zamanda Elea okuluna bağlı filozoflar da (Parmenides, Zenon) bu olgunun oldukça bilimsel bir kavranılışına ulaşmışlardı. Yunan atomcular, herhangi bir Yaratana, bir başlangıca ya da sona ihtiyaç duymayan bir evren tablosunu daha o zamandan ortaya koymuşlardı. Uzay ve madde, “dolu” ve “boş” düşüncesince ifade edildiği biçimiyle genellikle karşıt şeyler olarak görülür.

Ne var ki, pratikte, biri, diğeri olmaksızın varolamaz. Birbirlerini ön varsayar, belirler, sınırlar ve tanımlarlar. Uzay ve maddenin birliği, karşıtların en temel birliğidir. Bu gerçek, Yunan atomcuları tarafından daha o zamanlar kavranmıştı, onlar evreni yalnızca iki şeyden oluşmuş bir şey olarak canlandırıyorlardı; “atomlar” ve “boşluk”. Esasında, bu evren görüşü doğrudur.

Görelilikçilik, felsefe tarihinde defalarca gözlenmiştir. Sofistler, “insan her şeyin ölçüsüdür” diyorlardı. Onlar *mükemmel* görelilikçiydiler. Mutlak gerçeğin olabilirliğini reddederek, uç bir *öznelciliğe* meylettiler. Günümüzde sofistlerin kötü bir ünü var, ama gerçekte onlar felsefe tarihinde ileri atılmış bir adımı temsil ediyorlardı. Kendi saflarında birçok şarlatanın yanı sıra Protagoras gibi bir dizi hünerli diyalektikçiyi de barındırıyorlardı. Sofizmin diyalektiği, *gerçeğin çok yönlü olduğu* doğru fikrine dayanıyordu. Şeylerin, birçok özelliğinin olduğu gösterilebilir. Verili bir olguya birçok yönden yaklaşma becerisine sahip olmak gereklidir. Diyalektikçi olmayan bir düşünür için dünya, birbirinden ayrı duran şeylerden oluşmuş çok basit bir mekandır. Her “şey”in uzay ve zamanda cisimsel bir varlığı vardır. “Burada” ve “şimdi” önümde durmaktadırlar. Ne var ki, daha yakından bakıldığında, bu basit ve tanıdık sözlerin gerçekte tek yanlı soyutlamalar oldukları ortaya çıkar.

Aristoteles, diğer birçok alanla olduğu gibi, uzay, zaman ve hareketle de büyük bir ihtimam ve derinlikle ilgilenmişti. Yalnızca iki şeyin yok edilemez olduğunu yazmıştı: Zaman ve değişim, ki her ikisini de haklı olarak *özdeş* görüyordu:

Ne var ki, hareketin yaratılabilmesi ya da yok edilebilmesi imkânsızdır; her zaman varolmuş olması gerekir. Zaman da, zamanın olmadığı bir yerde “önce” ya da “sonra” olamayacağına göre, ne var edilebilir ne de sona erdirebilir. O halde, hareket de, zaman gibi süreklidir, çünkü zaman hem hareketle aynı şeydir hem de onun bir niteliğidir; böylece hareket de zaman gibi sürekli olmalıdır, ve eğer durum buysa yerel ve döngüsel olmalıdır.

Başka bir yerde de diyor ki, “Hareket ne var edilebilir ne de sona erdirebilir: Aynı şekilde zaman da ne var edilebilir ne de sona erdirebilir.”[2] Antik Dünyanın büyük düşünürleri, bugün büyük bir

ciddiyetle “zamanın başlangıcı” hakkında ileri geri yazanlardan ne kadar daha bilgeymişler!

Alman idealist filozofu Immanuel Kant, vardığı çözümler nihayetinde yetersiz de olsa, Aristoteles’ten sonra uzay ve zamanın tabiatı sorununu en kapsamlı araştıran insandı. Her maddi şey birçok özelliğin bir araya gelişidir. Tüm bu somut özellikleri bir tarafa bırakırsak, elimizde yalnızca iki soyutlama kalır: Uzay ve zaman. Gerçekten varolan metafizik varlıklar olarak uzay ve zaman düşüncesine felsefi bir temel kazandıran Kant, uzay ve zamanın “olgusal olarak gerçek” olduğunu, ancak “kendinde” bilinemeyeceğini iddia etmişti.

Uzay ve zaman, maddenin özellikleridir ve maddeden ayrı düşünülemezler. *Saf Aklın Eleştirisi* adlı kitabında Kant, uzay ve zamanın, gerçek dünyanın gözlenmesinden çıkarılan nesnel kavramlar olmayıp, bir şekilde doğuştan gelen kavramlar olduğunu iddia etmişti. Aslında, geometrinin tüm kavramları maddi nesnelerin gözleminden türetilir. Einstein’ın genel görelilik teorisinin başarılarından biri, tam da geometriyi ampirik bir bilim olarak geliştirmiş olmasıydı. Onun geometrik aksiyomları gerçek gözlemlerden çıkarılmıştı ve klasik Öklid geometrisinin aksiyomlarından farklılaşıyordu. Öklid geometrisinin aksiyomlarının yalnızca mantıktan türetilmiş, saf aklın ürünleri olduğu (yanlış bir biçimde) varsayılıyordu.

Kant, *Saf Aklın Eleştirisi* adlı kitabının *Çatışkılar* olarak bilinen ünlü bölümünde kendi iddialarını doğrulamaya girişti. Bu bölümde, doğal dünyanın zaman ve uzay da dahil çelişik olguları ele alınır. Kant’ın ilk dört (kozmolojik) çatışkısı bu sorunla ilgilidir. Kant bu tip çelişkilerin varlığını ortaya koyma erdemine sahipti, ancak getirdiği açıklamalar en iyi durumda yetersizdi. Çelişkiyi çözme işi, *Mantık Bilimi* adlı kitabıyla büyük diyalektikçi Hegel’e kaldı.

18. yüzyıl boyunca, bilime klasik mekanik teorileri hakimdi ve tek bir adam tüm döneme kendi damgasını vurmuştu. Şair Alexander Pope, çağdaşlarının Newton’a duyduğu aşırı hayranlığı dizelerinde şöyle özetliyor:

“Doğa ve Doğanın yasaları yatıyordu karanlıkta:

Tanrı “Newton olsun!” dedi ve hepsi kavuştu aydınlığa.”

Newton, zamanı her yerde düz bir doğru boyunca akıyor olarak tasavvur etmişti. Madde olmasaydı bile, belli bir sabit uzay dizgesi olacak ve zaman onun “içinden” akıp gitmeye devam edecekti. Newton’un mutlak uzay dizgesinin, ışık dalgalarının hareket etmesini sağlayan farazi bir “eter” ile dolu olduğu varsayılıyordu. Newton, zamanın, içinde her şeyin varolduğu ve değiştiği muazzam bir “kaba” benzediğini düşünmüştü. Bu düşüncede, zaman, doğal evrenden ayrı ve onun dışında bir varlığa sahip bir şey olarak değerlendirilir. Evren varolmasaydı bile zaman varolacaktı. Uzay, zaman, madde ve hareketin mutlak biçimde ayrı şeyler olarak değerlendirildiği mekanik (ve idealist) yöntemin karakteristiği budur. Gerçekte ise, bunları birbirinden ayırmak imkânsızdır.

Newton fiziği, 18. yüzyılda bilimlerin en gelişmişi olan mekanik tarafından koşullandırılmıştı. Bu görüş aynı zamanda yeni egemen sınıfa da uygun düşüyordu, çünkü özü itibariyle statik (durgun), zamansız, değişmeyen bir evren görüşünü temsil ediyordu. Bu evrende tüm çelişkiler düzlenmişti; ani sıçramalar, devrimler yoktu, her şeyin eninde sonunda bir denge durumuna döndüğü (tıpkı İngiliz parlamentosunun Orange’lı William’ın liderliğindeki Monarşiyle makul bir dengeye ulaşması gibi) kusursuz bir uyum vardı. 20. yüzyıl bu evren görüşünü acımasızca yerle bir etti. Birbiri ardına, eski katı, statik mekanikçilik sökülüp atıldı. Yeni bilim, durmak bilmez bir değişimle, fantastik hızlarla, her düzeyde çelişkiler ve paradokslarla karakterize edilir olmuştu.

Newton mutlak zaman ile dünyevi saatlerle ölçülen “göreli, görünüşteki ve genel zamanı” birbirinden ayırmıştı. Mekanik yasalarını basitleştiren ideal bir zaman ölçeğini, *mutlak zaman* kavramını geliştirmişti. Bu uzay ve zaman soyutlamaları, evren anlayışımızı büyük ölçüde geliştiren güçlü düşünceler olduklarını kanıtladılar ve uzun bir süre boyunca bir mutlaklık olarak savunuldular. Ne var ki, daha derin incelemeler sonucunda, klasik Newton mekaniğinin “mutlak gerçekler”inin *göreli* oldukları kanıtlandı. Onun “gerçekleri” *ancak belli sınırlar içerisinde* doğru idiler.

Newton ve Hegel

Newton'dan sonra iki yüzyıl boyunca bilimde egemen olan mekanist teorilere ilk ciddi meydan okuma biyoloji alanında Charles Darwin'in devrimci keşifleriyle geldi. Darwin'in evrim teorisi, yaşamın, Tanrısal müdahaleye gerek olmaksızın doğa yasaları temelinde başlayabileceğini ve gelişebileceğini gösterdi. 19. yüzyılın sonunda, termodinamiğin ikinci yasasında Ludwig Boltzmann tarafından "zaman oku" fikri ileri sürülmüştü. Bu çarpıcı imge, zamanı artık sonu gelmez bir döngü olarak değil, tek bir doğrultuda ilerleyen bir *ok* olarak resmeder. Bu teoriler, zamanın gerçek olduğunu ve ihtiyar Herakleitos'un çok önceden gördüğü gibi, evrenin sürekli bir değişim sürecinde olduğunu kabul ederler.

Darwin'in çığır açıcı çalışmasından neredeyse yarım yüzyıl önce, Hegel, yalnızca Darwin'inkileri değil, modern bilimin birçok başka keşfini de önceden tahmin etmişti. Hüküm süren Newton mekaniğinin kabullerine cesaretle meydan okuyan Hegel, *çelişki aracılığıyla gerçekleşen değişime* ve süreçlere dayandırdığı dinamik bir dünya fikri geliştirmişti. Herakleitos'un parlak öngörüleri Hegel tarafından inceden inceye işlenmiş bir diyalektik düşünme sistemine dönüştürüldü. Hegel daha ciddi bir biçimde ele alınmış olsaydı, hiç şüphe yok ki bilim süreci bugüne kadar olduğundan çok daha hızlı ilerlerdi.

Einstein'ın büyüklüğü, bu soyutlamaların ötesine geçmesi ve onların göreli karakterini açığa çıkarmasındaydı. Ne var ki zamanın göreli bir tarzda ele alınışı yeni değildi. Hegel tarafından baştan aşağıya tahlil edilmişti. *Tinin Görüngübilimi* adlı erken bir çalışmasında, Hegel, "burada" ve "şimdi" gibi sözcüklerin göreli içeriğini izah eder. Çok basit ve apaçık görünen bu düşüncelerin, oldukça karmaşık ve çelişkili olduğu ortaya çıkar.

Şimdi nedir sorusunu örneğin şöyle yanıtlayalım: Şimdi gecedir. Bu duyusal kesinliğin gerçekliğini sınamak için, tek yapmamız gereken basit bir deneydir: Bu gerçekliği bir yere yazalım. Gerçeklik, bir yerlere yazılmakla bir şey yitirmez, tıpkı onu saklamamızla bir şey yitirmeyeceği gibi. Eğer şimdi, bu öğle vakti, yine o yazılı gerçekliğe bakarsak, onun bayatladığını ve eskidiğini söylememiz gerekecektir.[3]

Hegel'i (ya da Engels'i) bir kenara bırakmak zor değildir, çünkü bilim üzerine yazdıkları, kaçınılmaz olarak o günkü bilimin gerçek durumuyla sınırlıydı. Ancak dikkate değer olan şey, Hegel'in bilim üzerine görüşlerinin

gerçekte nasıl geliştiğidir. *Kaostan Düzene* adlı kitaplarında Prigogine ve Stengers, Newton'un fikirlerinin evrensel bir dokunulmazlığa sahip olduğu bir dönemde Hegel'in klasik Newton fiziğinin mekanik yöntemlerini reddettiğine işaret ederler.

Hegelci doğa felsefesi, Newtoncu bilim tarafından reddedilen her şeyi sistematik olarak bir araya getirir. Bu felsefe, özellikle, mekanik tarafından tanımlanan basit davranışlar ile canlı varlıklar gibi çok daha karmaşık varlıkların davranışları arasındaki nitel farka dayanır. Farklılıkların yalnızca görünüşte olduğunu ve doğanın temelde homojen ve basit olduğunu savunan düşünceyi reddederek, bu düzeyleri birbirine indirgeme olanağını reddeder. Bir hiyerarşinin varlığını, her düzeyin bir öncekini ön varsaydığını iddia eder.[4]

Hegel, Newton mekaniğinin sözümona mutlak gerçekleri hakkında alaycı bir üslup kullanır. Onun zamanındaki bilimin sınırları kendisine etraflıca geliştirilmiş bir alternatif ortaya koyma fırsatı sunmamış olsa da, 18. yüzyılın mekanist yaklaşımını baştan aşağıya eleştirel bir değerlendirmeye tâbi tutan ilk insan odur. Hegel'e göre, her sonlu şey *dolaylı bir ilişki içindedir*, yani başka bir şeye göredir. Dahası bu ilişki yalnızca biçimsel bir yan yana oluş değil, canlı bir süreçtir: Her şey, kendisi dışındaki diğer her şey tarafından *sınırlanmış, koşullanmış ve belirlenmiştir*. Böylece, neden ve sonuç ancak yalıtık ilişkiler (klasik mekanikte de gördüğümüz gibi) açısından geçerlidir, fakat eğer bu şeyleri birer süreç olarak, içinde her şeyin *evrensel karşılıklı ilişkinin ve etkileşimin* sonucu olduğu süreçler olarak ele alırsak, neden ve sonuç geçerli değildir.

Zaman, maddenin varoluş biçimidir. Matematik de, biçimsel mantık da, zamanla gerçekte ilgilenemezler, onu ancak bir *nicel ilişki* olarak ele alırlar. Gerçekliği kavramak için nicel ilişkilerin öneminden şüphe duyulamaz, çünkü her sonlu şeye nicel bir bakış açısıyla yaklaşılabilir. Nicel ilişkilerin kavranışı olmaksızın bilim imkânsız olurdu. Ama özünde bu nicel ilişkiler, yaşamın ve hareketin karmaşıklığını, tedrici, düzgün gelişmelerin bir anda kaotik dönüşümlere yol açtığı sonu gelmez değişim süreçlerini yeterince dile getiremezler.

Salt nicel ilişkiler, Hegel'in terminolojisini kullanırsak, doğanın gerçek süreçlerini "yalnızca eli kolu bağlanmış, felce uğratılmış bir biçimde"

temsil ederler.[5] Evren, kendini oluşturan ve kendi içinde yaşamı barındıran, kendinden hareketli sonsuz bir bütündür. Hareket, hem olumluyu hem de olumsuzu içeren çelişik bir olgudur. Bu, diyalektiğin temel önermelerinden biridir ve şeylerin gerçek doğasına klasik matematiğin aksiyomlarından çok daha yakındır.

Tamamen boş bir uzayı tasarlamak ancak klasik geometride mümkündür. Bu da kuşkusuz önemli bir rol oynayan bir başka matematiksel soyutlamadır, ama gerçekliği ancak yaklaşık olarak temsil edebilir. Geometri esasen *farklı uzamsal büyüklükleri karşılaştırır*. Kant'ın inandığının aksine, matematiğin soyutlamaları "*a priori*" ve doğuştan gelen şeyler değil, maddi dünyanın gözlemlenmesinden çıkarılan şeylerdir. Hegel, Yunanlıların doğanın salt nicel betimlenişinin taşıdığı sınırlılıkları kavradıklarını gösterir ve şu yorumu yapar:

Onlar, günümüzde düşüncenin belirlenimlerinin yerine sayıyı ve sayıların belirlenimlerini (sayıların kuvvetleri gibi), yanına da sonsuz büyüğü ve bir bölü sonsuz demek olan sonsuz küçüğü ve çoğunlukla soysuzlaşmış bir matematik biçimciliği olan diğer benzer belirlenimleri koyarak, bu çelimsiz çocukluğa geri dönüşü, övgüye değer bir şey, ve hatta dört başı mamur ve derin bir şey olarak kabul eden kimilerine göre düşüncede ne kadar da ileri gitmişlerdir.[6]

Bu satırlar, bugünkü duruma, yazıldıkları zamandan çok daha fazla denk düşmektedir. Bazı kozmologların ve matematikçilerin gözlenmiş olgular temelinde bunların doğruluğunu ispatlamaya dönük en küçük bir girişimde bulunmaksızın evrenin doğası hakkındaki en akıl almaz iddialarda bulunmaları ve ardından nihai otorite olarak kendi denklemlerinin basitliğine ve sözümona güzelliğine başvurmaları gerçekten de akıl alır gibi değil. Matematik kültü, "her şeyin Sayı olduğunu" düşünen Pythagoras'tan beri hiçbir zaman bugünkü kadar büyük olmamıştır. Ve tıpkı Pythagoras'ta olduğu gibi, bugün de benzer mistik imalar söz konusudur. Matematik, sayılar dışında her türlü nitel saptamayı bir tarafa bırakır. Gerçek içeriği gözardı eder ve kendi kurallarını şeylere dışsal bir biçimde uygular. Bu soyutlamaların hiçbiri gerçek bir varoluşa sahip değildir. Yalnızca maddi dünya vardır. Bu gerçek sıklıkla gözden kaçırılıyor ve bu da felâket getirici sonuçlara yol açıyor.

Görelilik

Albert Einstein hiç şüphesiz zamanımızın en büyük dahilerinden biriydi. Yirmi birinci ve otuz sekizinci doğum günleri arasında, bilimde birçok düzeyde büyük yankılar uyandıran bir devrimi tamamladı. İki büyük buluşu, Özel Görelilik Teorisi (1905) ve Genel Görelilik Teorisi (1915) idi. Özel görelilik yüksek hızlarla ilgilidir, genel görelilik ise kütleçekimle.

Einstein'ın teorileri, son derece soyut karakterde olmalarına karşın, nihayetinde deneylerden türetilmişti ve başarılı pratik uygulamalara yol açmıştı, ki bu uygulamalar onun görüşlerinin doğruluğunu defalarca onayladılar. Einstein, 19. yüzyıl fiziğinde içsel bir çelişkiyi açığa vuran ünlü Michelson-Morley deneyinden, "bilim tarihinin en büyük negatif deneyinden" (Bernal) yola çıkmıştı. Bu deneye, ışığın görülen hızının, hareketsiz olduğu varsayılan "eter" içerisinde hareket eden gözlemcinin hızına bağlı olduğunu göstererek elektromanyetik ışık teorisini genelleştirmek üzere girişilmişti. Sonunda, gözlemci hangi doğrultuda hareket ederse etsin, ışığın ölçülen hızlarında hiçbir farklılık bulunamadı.

J. J. Thomson daha sonraları, güçlü elektriksel alanlar içinde hareket eden elektronların hızlarının, klasik Newton fiziğinin öngördüğünden daha yavaş olduğunu gösterdi. 19. yüzyıl fiziğindeki bu çelişkiler özel görelilik teorisi tarafından çözüme bağlandı. Eski fizik, radyoaktivite olgusunu açıklamaktan acizdi. Einstein bunu, "eylemsiz" maddenin içine hapsolmuş muazzam miktardaki enerjinin küçük bir kısmının açığa çıkması olarak açıkladı.

Einstein 1905'te İsviçre patent bürosunda bir sekreter olarak çalışırken boş zamanlarında kendi özel görelilik teorisini geliştirdi. Yeni kuantum mekaniğinin keşiflerinden yola çıkarak, ışığın uzayda bir kuantum biçiminde (enerji paketleri olarak) hareket ettiğini gösterdi. Bu yaklaşım, daha önceleri kabul edilmiş ışığın dalga teorisiyle açıkça çelişikti. Aslında Einstein eski ışığın parçacık teorisini bütünüyle farklı bir tarzda yeniden canlandırmıştı. Burada ışık, çelişik bir karaktere sahip, aynı anda hem parçacık hem de bir dalga özelliği gösteren yeni tip bir parçacık olarak görülüyordu. Bu şaşırtıcı teori, spektroskoplar kadar Maxwell denklemlerini de kapsayacak şekilde 19. yüzyıl optiğinin tüm büyük keşiflerinin muhafaza

edilmesini mümkün kıldı. Fakat ışığın uzayda hareket edebilmek için, kendine has bir vasıtaya, “eter”e ihtiyaç duyduğu şeklindeki kalıplaşmış eski düşünceyi de yok etti.

Özel görelilik, ışığın boşluktaki hızının, ışık kaynağının gözlemciye göre hızı ne olursa olsun, her zaman aynı sabit değerde ölçüleceği kabulünden hareket eder. Bundan, ışığın hızının evrendeki her şey için sınırlayıcı bir hızı temsil ettiği sonucu çıkarılır. Dahası, özel görelilik, enerji ve kütlenin aslında eşanlamlı olduklarını ifade eder. Bu, diyalektik materyalizmin temel felsefi postülasının –madde ve enerjinin birbirinden koparılamaz niteliğinin, hareketin (“enerji”) maddenin varoluş tarzı olduğu düşüncesinin– çarpıcı bir doğrulanışıdır.

Einstein’ın kütle ve enerjinin eşdeğerliliği yasasını keşfi, onun ünlü $E = mc^2$ denkleminde ifade edilir, bu denklem atomda hapsolmuş muazzam enerjiyi dile getirir. Evrendeki yoğunlaşmış tüm enerjinin kaynağı budur. Bu denklemde, E enerjiyi (erg olarak), m kütleyi (gram olarak) ve c de ışığın hızını (santimetre/saniye olarak) temsil eder. c^2 nin gerçek değeri 900 milyar kere milyardır. Yani bir gram maddede hapsolan enerjinin açığa çıkması, hayrete düşürücü bir büyüklük olan 900 milyar kere milyar erglik bir enerji üretecektir. Bunun ne anlama geldiğine dair somut bir örnek verelim; bir gram maddede içerilen enerji, 2000 ton petrolün yakılmasıyla üretilen enerjiye eşittir.

Kütle ve enerji, tıpkı Amerikan dolarının Alman markıyla değiştirilebilir oluşu gibi, yalnızca “birbiriyle değiştirilebilir” olmakla kalmaz, bir ve aynı özdürler; Einstein bunu “kütle-enerji” olarak karakterize etmiştir. Bu düşünce, çok daha derine iner ve örneğin sürtünmenin ısıya dönüştüğünü söyleyen eski mekanik kavrayıştan çok daha kesindir. Madde “donmuş” enerjinin özgün bir biçimidir, enerjinin diğer tüm biçimleriyse (ışık da dahil) kendileriyle ilişkili bir kütleye sahiptirler. Bu nedenle, madde enerjiye dönüştüğünde maddenin “yok olduğunu” söylemek tamamen yanlıştır.

Einstein’ın yasası, Lavoisier tarafından geliştirilen ve kütle olarak kavranan maddenin ne yaratılabileceğini ne de yok edilebileceğini söyleyen eski kütlenin korunumu yasasının yerine geçti. Aslında dışarıya enerji veren

her kimyasal reaksiyon küçük bir kütle miktarını enerjiye çevirir. Kömürün yanması gibi, 19. yüzyılda bilinen kimyasal reaksiyon türlerinde bu kayıp ölçülemezdi. Ama nükleer reaksiyon ölçülebilir bir kütle kaybını açığa vurmaya yeterli bir enerji salar. Tüm maddeler, "durgun" haldeyken bile, hayrete düşürücü miktarda bir enerji içerirler. Ne var ki, gözlenemez olduğundan, bu gerçek Einstein onu izah açıklayana kadar anlaşılmamıştı.

Einstein'ın teorisi materyalizmi yıkmak şöyle dursun onu çok daha sağlam bir temelde inşa eder. Eski mekanik "kütlenin korunumu" yasasının yerine çok daha bilimsel ve çok daha genel bir *kütle-enerjinin korunumu* yasasına sahibiz, ki bu da termodinamiğin birinci yasasını evrensel ve çürütülemez bir biçimde dile getirir. Kütle hiçbir şekilde "yok olmaz", sadece enerjiye dönüşür. Toplam kütle-enerji sabit kalır. Tek bir madde parçacığı bile yaratılamaz ya da yok edilemez. İkinci görüş, ışık hızının kendine özgü sınırlayıcı karakteridir: Hiçbir parçacık ışıktan daha hızlı hareket edemez, çünkü bu kritik hıza yaklaştıkça cismin kütlesi artarak sonsuz büyüklüğe yaklaşır ve böylece daha da hızlanması çok daha güçleşir. Bu düşünceler soyut ve kavranılması güç düşünceler gibi görünür. "Sağduyunun sesinin" kabullerine meydan okurlar. "Sağduyu" ile bilim arasındaki ilişki Sovyet bilimci Profesör L. D. Landau tarafından şu satırlarda özetleniyor:

Sağduyu denilen şey, gündelik hayatımızda şekillenen alışkanlıkların ve kavramların basit bir genellenişinden başka bir şey değildir. Belli bir deneysellik düzeyini yansıtan belli bir anlama düzeyidir.

Ve şunu ekler:

Bilim sağduyu denen şey ile çatışmaktan korkmaz. Korkutucu olan şey, mevcut düşünceler ile yeni deneysel gerçekler arasındaki uyuşmazlıktır, ve eğer böyle uyuşmazlıklar vuku bulursa, bilim acımasızca daha önceleri inşa ettiği düşünceleri yerle bir eder ve bilgimizi daha üst bir düzeye yükseltir. [7].

Hareket eden bir nesne kendi kütlesini nasıl arttırır? Böyle bir fikir gündelik deneyimimizle çelişir. Dönen bir topaç, bu durumdayken, görünüşte bir kütle kazanmamıştır. Oysa aslında kazanmıştır, ancak kütledeki artış miktarı o denli sonsuz küçüktür ki, her türlü pratik amaç

bakımından hesaba katılmayabilir. Özel göreliliğin etkileri güdenlik olgular düzeyinde gözlenemez. Ne var ki, uç koşullarda, meselâ ışık hızına yakın çok yüksek hızlarda, görelilik etkileri rol oynamaya başlarlar.

Einstein, çok yüksek hızlarda hareket eden bir cismin kütlesinin artacağını öngörmüştü. Bu yasa, normal hızlarla ilgilenirken gözardı edilebilir. Yine de, atomaltı parçacıklar saniyede yaklaşık 10.000 mil ya da daha büyük hızlarla hareket ederler ki, böylesi hızlarda görelilik etkileri ortaya çıkar. Kuantum mekaniğinin keşifleri, özel görelilik teorisinin yalnızca nitel olarak değil nicel olarak da doğruluğunu göstermiştir. Bir elektron, ışık hızının 9/10'uyla hareket ettiğinde kütle kazanır, dahası kütle kazancı tam da Einstein'ın teorisinin öngördüğü gibi $3^{1}/_{6}$ kattır. O zamandan bu yana özel görelilik defalarca sınanmış ve hepsinde de doğru sonuçlar vermiştir. Güçlü bir parçacık hızlandırıcısından (akseleratör) çıkan elektronlar, hızlandırıcıya giren elektronlardan yaklaşık 40.000 kat ağırdır ve aradaki kütle farkı hareketin enerjisini ifade etmektedir.

Çok daha yüksek hızlarda, kütledeki artış, fark edilir bir hale gelir. Ve modern fizik tam da, atomaltı parçacıkların ışık hızına yaklaşan hızları gibi son derece yüksek hızlarla ilgilidir. Burada, gündelik olguları lâyıkıyla betimleyen klasik mekanik yasaları artık uygulanamazlar. Sağduyuya göre, bir cismin kütlesi asla değişmez. Bu nedenle dönen bir topaç, duran bir topaç ile aynı kütlededir. Hız ne olursa olsun kütlenin sabit olduğunu ifade eden bir yasa da bu noktadan hareketle dile getirilmişti.

Daha sonraları bu yasanın yanlış olduğu görüldü. Anlaşıldı ki, kütle hızla birlikte artar. Yine de bu artış ancak ışık hızına yakın hızlarda fark edilebilir olduğundan, kütleyi sabit alırız. Gerçek yasa şöyle olabilir: "Eğer bir cisim saniyede 100 milden daha düşük bir hızla hareket ediyorsa, kütlesi milyonda birlik bir çerçevede değişmezdir." Gündelik amaçlarımız açısından, kütlenin, hızdan bağımsız olarak sabit olduğunu kabul edebiliriz. Ancak yüksek hızlarda bu yanlıştır ve hız arttıkça, bu iddia daha da yanlış olur. Biçimsel mantığa dayalı düşünme gibi, bu da pratik amaçlar bakımından geçerli kabul edilir. Feynman şuna işaret ediyor:

Felsefi olarak, yaklaşıklık yasasında tümüyle hatalıyız. Kütle bir kırıntı kadar dahi değişmiş olsa, tüm evren tablomuzu değiştirmek zorundayız. Bu

durum, yasaların ardındaki düşüncelere ya da felsefeye ilişkin çok özel bir şeydir. Çok küçük bir etki bile bazen düşüncelerimizde esaslı değişiklileri gerekli kılar.[8]

Özel göreliliğin öngörülerinin, gözlenen olgulara denk düştüğü kanıtlanmıştır. Bilimciler, gama ışınlarının ışık enerjisini maddeye dönüştürerek atomik parçacıklar üretebildiğini deneylerle keşfettiler. Einstein'ın öngördüğü gibi, durgun-enerjisine bağlı olarak bir parçacığı oluşturmak için gereken asgari enerjiyi de buldular. İşin aslı, bir değil iki parçacık üretiliyordu: Bir parçacık ve onun karşıtı olan "anti-parçacık". Gama ışını deneylerinde, bir elektron ve bir anti-elektron (pozitron) elde ederiz. Ters süreç de gerçekleşir: Bir pozitron bir elektronla karşılaştığında, gama ışını üreterek birbirlerini yok ederler. Böylece, enerji maddeye dönüşür, madde de enerjiye. Einstein'ın keşfi, evrenin işleyişini çok daha esaslı bir şekilde kavramamızın temelini döşemiştir. Yüzyıllar boyunca bir gizem olarak kalan Güneş enerjisinin kaynağının açıklanmasını sağlamıştır. Maddenin kendisinin muazzam bir enerji deposu olduğu anlaşılmıştır. Maddede hapsedilen enerjinin dehşet verici gücü, Ağustos 1945'te Hiroşima ve Nagazaki'de tüm dünyanın gözleri önüne serildi. Tüm bunlar aldatıcı basitlikteki $E = mc^2$ formülünde saklıydı.

Genel Görelilik Teorisi

Özel görelilik, bir cismin belli bir gözlemciye göre sabit bir hızla ve sabit bir yönde hareket ettiği durumlarda tümüyle yeterlidir. Ne var ki, pratikte hareket asla sabit değildir. Hareketli cismin hızında ve doğrultusunda değişimlere yol açan kuvvetler her zaman söz konusudur. Atomaltı parçacıklar kısa mesafelerde muazzam hızlarla hareket ettiğinden, daha fazla hızlanacak zamanları yoktur ve bu parçacıklara özel görelilik uygulanabilir. Bununla birlikte, gezegenlerin ve yıldızların hareketinde, özel göreliliğin yetersiz kaldığı görülmüştür. Burada devasa kütleçekim alanlarının neden olduğu büyük ivmelerle ilgileniriz. Bir kez daha söz konusu olan şey nicelik ve nitelik sorunudur. Atomaltı düzeyde, kütleçekim, diğer kuvvetlerle karşılaştırıldığında önemsiz büyüklüktedir ve ihmâl edilebilir. Gündelik yaşamdaysa, tersine, kütleçekim hariç diğer tüm kuvvetler ihmâl edilebilir.

Einstein, göreliliği yalnızca sabit hızlı harekete değil, genel olarak harekete uygulamaya girişti. Böylelikle kütleçekimi ele alan genel görelilik teorisi ortaya çıktı. Bu teori yalnızca Newton'un klasik fiziğinden, onun mutlak mekanik evreninden değil, aynı zamanda Eukleides'in mutlak klasik geometrisinden de bir kopuşa işaret etmektedir. Einstein, Öklid geometrisinin yalnızca ideal olarak düşünülmüş bir soyutlama olan "boş uzaya" uygun olduğunu gösterdi. Gerçekte, uzay "boş" değildir. Uzay, maddeden ayırt edilemez. Einstein, uzayın kendisinin maddi cisimlerin varlığıyla koşullandığını iddia etti. Bu düşünce, genel görelilik teorisinde, görünüşte paradoksal bir iddiayla dile getirilir; ağır cisimlerin yakınlarında "uzay eğrilir".

Gerçek, yani maddi evren, hiç de, kusursuz çemberleriyle, dümdüz doğrularıyla, vs. Öklid geometrisinin dünyası gibi değildir. Gerçek dünya düzensizliklerle doludur. Düz değildir, tastamam "çarpık"tır. Diğer taraftan, uzay, maddeden ayrı ve onun yanı sıra varolan bir şey değildir. Uzayın eğriliği, uzayı "dolduran" maddenin eğriliğini dile getirmenin yalnızca bir başka biçimidir. Örneğin, ışık ışınlarının uzaydaki cisimlerin kütleçekim alanlarının etkisiyle büküldüğü kanıtlanmıştır.

Genel görelilik teorisi özü itibariyle geometrik bir karakterdedir, ancak klasik Öklid geometrisinden tamamen farklı bir geometridir bu. Öklid geometrisinde, örneğin, paralel doğrular asla birbirine yaklaşmaz ya da uzaklaşmazlar, ve örneğin bir üçgenin iç açılarının toplamı her zaman 180^odir. Einstein'ın *uzay-zamanı* (aslında ilk olarak bir Rus-Alman matematikçisi ve Einstein'ın öğretmenlerinden biri olan Hermann Minkowski tarafından 1907'de geliştirilmişti) üç boyutlu uzayın (yükseklik, genişlik ve uzunluk) zaman ile bir sentezini temsil eder. Bu dört boyutlu geometri, eğrilmiş yüzeylerle ("eğri uzay-zaman") ilgilenir. Burada bir üçgenin iç açılarının toplam 180^o etmeyebilir ve paralel doğrular kesişebilir ya da uzaklaşabilirler.

Engels'in de işaret ettiği gibi, Öklid geometrisinde gerçek dünyaya dayanmayan bir dizi soyutlamayla karşı karşıya kalırız: boyutsuz bir nokta, düz bir çizgi haline gelir, bu da kusursuz bir düz yüzeye dönüşür, vs. Tüm bu soyutlamalar arasında hepsinin en boşu olan bir soyutlamayla karşılaşırız; "boş uzay" soyutlaması. Uzay, Kant'ın inandığının aksine,

kendisini dolduracak bir şey olmaksızın varolamaz, ve bu şey tam da maddedir (ve aynı şey demek olan enerji). *Uzayın geometrisi, içerdiği madde tarafından belirlenir*. "Eğri uzayın" gerçek anlamı budur. Bu kavram aslında sadece maddenin gerçek özelliklerini bir dile getirme tarzıdır. Einstein'ı popülerleştirmek için kullanılan alâkasız metaforlar konuyu karıştırmaktan başka bir şey yapmamıştır: "Uzayı esnek bir çarşaf gibi düşünelim" ya da "uzayı bir bardak gibi düşünelim" vb. Gerçekte, her zaman aklımızın bir köşesinde saklı tutmamız gereken fikir; *zaman, uzay, madde ve hareketin çözülmez birliğidir*. Bu birlik unutulduğu anda, derhal idealist mistifikasyona kayarız.

Eğer uzayı bir Kendinde-Şey olarak, Öklid geometrisindeki gibi boş uzay olarak düşünürsek, açıktır ki uzay eğrilemez. "Hiçlik"tir. Ne var ki, Hegel'in ortaya koyduğu gibi, evrende, hem oluşu hem de olmayışı içermeyen hiçbir şey yoktur. Uzay ve madde taban tabana zıt, karşılıklı birbirini dışlayan iki olgu değildir. Uzay maddeyi içerir, madde de uzayı. Bunlar birbirinden hiçbir şekilde ayrılamaz şeylerdir. Evren tam da madde ile uzayın diyalektik birliğidir. Genel görelilik teorisi, uzay ve maddenin birliği diyalektik düşüncesini çok derin bir tarzda açığa vurur. Aynı şekilde matematikte de, sıfırın kendisi, "hiçlik" olmayıp, gerçek bir niceliği ifade eder ve belirleyici bir rol oynar.

Einstein kütleçekimi, cisimleri etkileyen bir "kuvvet" olmaktan ziyade, uzayın özelliklerinden biri olarak ifade eder. Bu görüşe göre, uzayın kendisi, maddenin varlığının bir sonucu olarak eğrilir. Bu görüş, uzay ve maddenin birliğini dile getirmenin hayli istisnai bir biçimidir ve ciddi yanlış anlamalara da açıktır. Uzayın kendisi, eğer "boş uzay" olarak anlaşılırsa, şüphesiz eğrilemez. Mesele şu ki, uzayı maddesiz tasavvur etmek imkânsızdır. Bu ayrılmaz bir birliktir. Düşündüğümüz şey, uzayın maddeyle belli bir ilişkisidir. Yunan atomcuları uzun zaman önce "boşlukta" atomların varolduklarına işaret etmişlerdi. İkisi birbirleri olmaksızın varolamazlar. Uzaysız madde, maddesiz uzayla aynı şeydir. Bütünüyle boş bir boşluk yalnızca hiçliktir. Fakat sınırsız madde de öyledir. Uzay ve madde, demek ki, her biri diğerini ön varsayan, her biri diğerini tanımlayan, birbirlerini sınırlayan ve biri olmaksızın diğerinin de olmayacağı karşıtlardır.

Genel görelilik teorisi, Newton'un klasik teorisi tarafından açıklanamayan hiç değilse bir olguyu açıklamaya hizmet etti. Merkür gezegeni, yörüngesinin güneşe en yakın noktasına yaklaştıkça dönüşleri tuhaf bir düzensizlik sergiler, bu düzensizlikler daha önceleri diğer gezegenlerin kütleçekiminin neden olduğu karışıklıklara bağlanmıştı. Ne var ki, bu etkiler dikkate alındığında bile söz konusu olgu açıklanamamıştı. Merkür'ün güneş etrafındaki yörüngesinin sapması ("günberi")* çok küçüktü, ama yine de astronomların hesaplamalarını altüst etmeye yetiyordu. Einstein'ın genel görelilik teorisi, dönen her cismin günberisinin Newton yasalarının tanımladığının dışında bir harekete sahip olacağını öngördü. Bu öngörünün önce Merkür sonra da Venüs için doğru olduğu görüldü.

Einstein aynı zamanda kütleçekim alanının ışık ışınlarını bükeceğini de öngörmüştü. Bu nedenle, güneş yüzeyine yakın geçen bir ışık ışınının, düz bir doğrudan 1,75 saniyelik bir açıyla büküleceğini iddia etti. 1919'da bir güneş tutulması gözlemi sırasında yapılan astronomik hesaplar, bunun doğru olduğunu göstermişti. Einstein'ın parlak teorisi pratikte kanıtlanmıştı. Bu teori, güneşe yakın yıldızların konumundaki görünür kaymayı onlardan gelen ışığın bükülmesiyle açıklayabildiği gibi, Newton'un teorileri tarafından açıklanamayan Merkür gezegeninin düzensiz hareketlerini de izah edebiliyordu.

Newton, cisimlerin hareketini yöneten yasaları incelemişti, buna göre kütleçekimin büyüklüğü kütleye bağlıdır. Newton aynı zamanda, bir cisme uygulanan her kuvvetin, o cismin kütlesiyle ters orantılı bir ivme yarattığını savunmuştu. İvmeye, yani hız değişimine karşı gösterilen direnç, eylemsizlik olarak adlandırılır. Tüm kütleler ya kütleçekim etkisiyle ya da eylemsizlik etkisiyle ölçülür. Doğrudan gözlemler göstermiştir ki, eylemsizlik kütlesi ve kütleçekim kütlesi, gerçekte, trilyonda birlik bir farkla özdeştirler. Einstein, kendi genel görelilik teorisine, eylemsizlik kütlesinin ve kütleçekim kütlesinin tam olarak eşit olduğu kabulüyle başlar, çünkü bunlar özde aynı şeylerdir.

Görünüşte hareketsiz olan yıldızlar muazzam hızlarla hareket ederler. Einstein'ın 1917'deki kozmik denklemleri, evrenin tüm zamanlarda sabit olmadığını, genişliyor olabileceğini ima ediyordu. Galaksiler bizden

saniyede yaklaşık 700 millik bir hızla uzaklaşmaktadırlar. Yıldızlar ve galaksiler sürekli olarak değişirler, oluş ve yok oluş içerisindedirler. Tüm evren, yıldızların ve galaksilerin doğum ve ölüm dramlarının ebediyete kadar oynandığı uçsuz bucaksız bir arenadır. Bunlar sahiden de devrimci olaylardır! Patlayan galaksiler, süpernovalar, yıldızlar arasında felâkete yol açan çarpışmalar, tüm yıldız kümelerini iştahla yiyip yutan, bizim güneşimizden milyarlarca kat daha yoğun kara delikler. Bunlar, şairlerin hayal güçlerini bile gölgede bırakıyor.

Şeyler Arasındaki İlişkiler

Birçok kavram bütünüyle göreli bir karakterdedir. Meselâ, birine, bir evin yolun solunda mı yoksa sağında mı olduğu sorulduğunda, bu soruyu yanıtlamak imkânsızdır. Bu, kişinin eve göre hangi yönde ilerlediğine bağlıdır. Diğer taraftan, bir nehrin sağ kıyısından bahsetmek mümkündür, çünkü nehrin akışı nehrin yönünü belirler. Benzer şekilde, arabaların yolun solundan gittiğini (en azından İngiltere’de!) söyleyebiliriz, çünkü arabanın hareketi yoldaki iki olası yönden birindedir. Ne var ki tüm bu örneklerde, “sol” ve “sağ” kavramlarının, ancak kendisiyle tanımlandıkları yön gösterildikten sonra bir anlam kazanmalarından ötürü, *göreli* oldukları görülür.

Aynı şekilde, “gece mi gündüz mü?” diye sorduğumuzda yanıt nerede olduğumuza bağlıdır. Londra’da gündüzdür ama Avustralya’da gece. Gece ve gündüz göreli kavramlardır, yerküre üzerindeki konumumuz tarafından belirlenirler. Bir cisim, verili bir gözlem noktasından uzaklığına göre daha büyük ya da daha küçük görülecektir. “Yukarı” ve “aşağı” da, dünyanın düz değil de yuvarlak olduğu keşfedildikten sonra değişen göreli kavramlardır. Bugün bile, “sağduyunun”, insanların Avustralya’da “başaşağı” yürüyebildiklerini kabul etmesi güç bir şeydir. Yine de, diklik kavramının mutlak değil göreli olduğunu kavradığımızda ortada bir çelişki yoktur. Tüm pratik amaçlar açısından, dünya yüzeyini “düz” olarak ve tüm dikleri de paralel olarak alabiliriz, meselâ tek bir kasabadaki iki evle ilgilendiğimizde durum budur. Fakat tüm dünya yüzeyini içeren daha uzak mesafelerle ilgilendiğimizde, mutlak bir dikten yararlanmaya çalışma teşebbüsünün saçmalıklara ve çelişkilere yol açtığını görürüz.

Aynı şekilde, bir gezegenin konumu zorunlu olarak diğerlerinin konumuna göredir. Diğer cisimlerinkine atıfta bulunmaksızın bir cismin konumunu belirlemek mümkün değildir. Bir cismin uzayda "yer değiştirmesi" kavramı, o cismin diğerlerine göre kendi konumunu değiştirmesinden başka bir anlam ifade etmez. Doğanın bir dizi önemli yasası göreli bir niteliğe sahiptir, meselâ, hareketin göreliliği ilkesi ve eylemsizlik yasası. Bu sonuncusu, üzerine herhangi bir dış kuvvet etkimeyen bir cismin ya durgun bir durumda ya da düzgün doğrusal hareket durumunda olabileceğini ifade eder. Fiziğin bu temel yasası Galileo tarafından keşfedilmişti.

Pratikte, üzerlerine dış bir kuvvet etkimeyen cisimlerin en azından gündelik yaşamda durgun hale gelme eğiliminde olduklarını biliyoruz. Gerçek dünyada, eylemsizlik yasasının uygulanma koşulları, yani hiçbir dış kuvvetin olmaması koşulu varolamaz. Sürtünme gibi kuvvetler, cisimlerin hareketini sona erdirici etkide bulunurlar. Ne var ki, deneyin koşullarını sürekli olarak geliştirmekle, eylemsizlik yasası tarafından tasarlanan ideal koşullara gittikçe yaklaşmak ve böylelikle de bu yasanın gündelik yaşamda gözlemlenen hareketler için bile geçerli olduğunu göstermek mümkündür. Zamanın *göreli* (nicel) görünümü, Einstein'ın teorilerinde kusursuz bir biçimde dile getirilir, onun teorileri bu durumu Newton'un klasik teorilerinden çok daha derin bir şekilde ele alır.

Kütleçekim bir "kuvvet" değil, gerçek cisimler arasındaki bir *ilişkidir*. Yüksek bir binadan düşen bir insana, yer sanki "kendisine doğru hızla koşuyormuş" gibi gelir. Görelilik açısından, bu gözlem yanlış değildir. Eğer sadece mekanik ve tek yanlı "kuvvet" kavramını benimsersek, bu süreci, tam da iki cismin birbirleri üzerindeki karşılıklı etkisi olarak değil de, yerçekiminin adamı aşağı doğru çekmesi olarak görürüz. "Normal" koşullarda, Newton'un kütleçekim yasası Einstein'ınkiyle uyuşur. Ancak uç koşullarda bunlar, bütünüyle uyuşmazlık içerisindedirler. Gerçekte, tıpkı diyalektiğin biçimsel mantıkla ters düşmesi gibi genel görelilik teorisi de Newton'un teorisiyle ters düşer. Yine de bugüne kadar, tüm deliller, hem göreliliğin hem de diyalektiğin doğru olduğunu göstermektedir.

Hegel'in açıkladığı gibi, her ölçüm gerçekte bir oranın ifadesidir. Ne var ki, her ölçüm gerçekte bir karşılaştırma olduğundan, kendisinden başka bir

şeyle karşılaştırılamayan bir ölçütün varolması gerekir. Genel olarak, şeyleri ancak başka şeylerle karşılaştırarak anlayabiliriz. Bu, evrensel iç bağıntılılık diyalektik düşüncesini dile getirir. Şeyleri kendi hareketleri, gelişimleri ve ilişkileri içinde analiz etmek tam da diyalektik yöntemin özüdür. Bu yöntem, şeyleri durgun ve mutlak olarak gören mekanik düşünme tarzının (kelimenin Marx ve Engels tarafından kullanıldığı anlamıyla "metafizik" yöntemin) tam anti-tezidir. Tüm başarılarına rağmen, mekanik dünya görüşünü karakterize eden tek-yanlılıktan asla kurtulamamış olan eski klasik Newtoncu evren görüşünün kusuru tam da buydu.

Bir şeyin özellikleri, diğer şeylerle ilişkilerinin sonucu değildir, ancak bu özellikler kendilerini ancak diğer şeylerle ilişkileri içerisinde dışa vurabilirler. Hegel bu genel ilişkilere "refleks-kategorileri" diye atıfta bulunuyor. Görelilik kavramı önemlidir, ve bu kavram Hegel tarafından *Mantık Bilimi* adlı şaheserinin ilk cildinde her yönüyle uzun zaman önce geliştirilmişti.

Bunu, *krallık* gibi toplumsal kurumlarda görüyoruz örneğin. Şöyle diyor Troçki:

Naif kafalar, krallık görevinin kralın kendisine, onun ermin kürküne ve tacına, et ve kemiğine sunulduğunu sanırlar. Aslında, krallık görevi insanlar arasındaki bir karşılıklı ilişkidir. Kral, yalnızca milyonlarca insanın çıkarları ve önyargıları kendi kişiliğinde yansıdığı için kraldır. Gelişim seli bu karşılıklı ilişkileri silip süpürdüğünde, kral da alt dudağı sarkmış solgun bir adam olarak görülür. Bir zamanlar XIII. Alfonso olarak adlandırılan biri, bu durumu çok canlı izlenimlerle ayrıntılı bir şekilde ortaya koymuştu.

Halkın iradesiyle önder olan biri, Tanrının iradesiyle önder olan birinden, önündeki yolu temizlemek zorunda oluşuyla, ya da en azından olayların ilerleyişinin kendisini keşfetmesine yardımcı olmak zorunda kalışıyla ayrılır. Bununla birlikte, önder her zaman insanlar arasındaki bir ilişkidir, kolektif talebi karşılayan bireysel bir arzdır. Hitler'in kişiliği üzerine yapılan tartışma keskinleştikçe, onun başarılarının gizi de gittikçe onun kendi bireyselliğinde aranmaya başlanır. Bu arada, anonim tarihsel güçlerin aynı ölçüde odağı olan bir başka siyasi figür bulmak oldukça

zordur. Çileden çıkmış her küçük-burjuva Hitler haline gelemezdi, ama Hitler'in bir parçası her çileden çıkmış küçük-burjuvada mevcuttur.[9]

*Kapital'*de Marx, somut insan emeğinin nasıl soyut insan emeğini dile getirmenin aracı haline geldiğini göstermiştir. Somut insan emeği, kendi karşıtının, soyut insan emeğinin, kendisini dışa vurma biçimidir. Değer, metaın fiziksel özelliklerinden türetilebilen maddi bir şey değildir. Aslında değer aklın bir soyutlamasıdır. Fakat bu nedenle keyfi bir icat değildir. Aslında, nesnel bir sürecin ifadesidir ve üretimde harcanan toplumsal olarak gerekli emek-gücü miktarı tarafından belirlenir. Aynı şekilde, zaman da, görülememesine, duyulamamasına ya da dokunulamamasına ve ancak ölçmenin göreli terimleriyle *ifade edilebilir* olmasına rağmen yine de nesnel fiziksel bir süreci belirten bir soyutlamadır.

Uzay ve zaman, maddi âlemi anlamamızı ve ölçmemizi sağlayan soyutlamalardır. Tüm ölçümler uzay ve zamana göredir. Kütleçekim, kimyasal özellikler, ses, ışık, hepsi bu iki bakış açısına göre analiz edilirler. Bu yüzden, ışığın hızı saniyede 300.000 kilometredir, ses ise saniyedeki titreşim sayısına göre belirlenir. Örneğin telli bir çalgının sesi, belli bir titreşim sayısı için gerekli zamanla ve titreşen cismin uzamsal unsurlarıyla (uzunluk ve kalınlık) belirlenir. Zihnin estetik duygularına ahenk olarak gözüken şey, bir oranın, bir ölçümün ve bu nedenle de zamanın bir başka dışavurumudur.

Zaman ancak göreli bir tarzda *ifade edilebilir*. Aynı şekilde, bir metaın değer büyüklüğü de ancak diğer metalara göre ifade edilebilir. Yine de değer metalara içseldir ve zaman genel olarak maddenin nesnel bir özelliğidir. Zamanın yalnızca öznel olduğu düşüncesi, yani insan aklının bir yanılması olduğu düşüncesi, paranın yalnızca hiçbir nesnel anlamı olmayan bir *simge* olduğu önyargısını çağrıştırır. Bu yanlış öncülden kaynaklanan altını "bir parasal ölçüt olmaktan çıkarma" girişimi, her seferinde enflasyona yol açmıştır. Roma İmparatorluğunda, paranın değeri bir imparatorluk fermanıyla sabitlenmiş ve parayı bir meta olarak değerlendirmek yasaklanmıştı. Sonuç, paranın değerinin sürekli olarak düşmesiydi. Benzer bir olgu modern kapitalizmde de, özellikle İkinci Dünya Savaşından bu yana vuku bulmaktadır. Tıpkı kozmolojide olduğu

gibi ekonomide de, *ölçümün*, bizzat şeyin kendi doğasıyla karıştırılması pratikte felâketlere yol açıyor.

Zamanın Ölçülmesi

Zamanın ne olduğunun tanımlanması bir zorluk çıkarırken, onun ölçülmesi zorluk çıkarmaz. Bilimciler zamanın ne olduğunu açıklamaz, kendilerini zamanın *ölçülmesi* ile sınırlarlar. Bu iki kavramın birbirine karıştırılmasından sonu gelmez bir kafa karışıklığı ortaya çıkar. Bu yüzden, Feynman şöyle diyor:

Belki de, zamanın (sözlük anlamında) tanımlayamayacağımız şeylerden biri olması gerçeğiyle yüzleşip, yalnızca, onun ne olduğunu zaten bildiğimiz bir şey olduğunu söylememiz en iyisidir: Zaman, ne kadar beklediğimizdir! Her halükârda sorun zamanı nasıl tanımlayacağımız değil, onu nasıl ölçeceğimizdir.[10]

Zamanın *ölçülmesi* zorunlu olarak bir referans sistemini ve zamanla değişim gösteren herhangi bir olguyu gerektirir; örneğin dünyanın dönüşü ya da bir sarkacın salınımı. Dünyanın kendi ekseni etrafında günlük dönüşü bir zaman ölçeği sunar. Radyoaktif elementlerin bozunumu uzun zaman aralıklarını ölçmek için kullanılabilir. Zamanın ölçülmesi öznel bir unsur içerir. Mısırlılar gün ve geceyi on ikiye bölmüşlerdi. Sümerler 60'lık bir sayı sistemine sahiplerdi ve bu nedenle de saati 60 dakikaya ve dakikayı da 60 saniyeye böldüler. Metre, dünyanın kutuplarından ekvatora kadar olan uzaklığının 10 milyonda biri olarak tanımlanmıştı (her ne kadar bu tam olarak doğru olmasa da). Santimetre metrenin 100'de biridir, vesaire. Bu yüzyılın başında, atomaltı dünyanın araştırılması iki doğal ölçüm biriminin keşfedilmesine yol açtı: Işığın hızı c, ve Planck sabiti h. Bunlar doğrudan ne uzunluk, ne kütle ne de zamandır, her üçünün birliğidir.

Bir metrenin, Fransa'daki bir laboratuvarda saklanan bir çubuğun üstüne çizilen iki çentik arasındaki uzaklık olarak tanımlanmasında uluslararası bir anlaşma söz konusudur. Daha geçenlerde, bu tanımın hem kullanışlı olabilecek kadar kesin olmadığı hem de olması gerektiği kadar sürekli ya da evrensel olmadığı anlaşıldı. Bu günlerde yeni bir tanımın benimsenmesi

düşünülmektedir; seçilmiş bir tayf çizgisinin üzerinde hemfikir olunmuş (keyfi) dalga boyları sayısı. Diğer taraftan, zamanın ölçülmesi, ele alınan cisimlerin ömrüne ve ölçeğine göre değişir.

Açıktır ki, zaman kavramı referans sistemine göre değişecektir. Dünyadaki bir yıl, Jüpiter'deki bir yılla aynı değildir. Zaman ve uzay düşüncesi de, insanoğlu ile tüm ömrü birkaç günden ibaret olan bir sivrisinek için ya da ömrü trilyonlarca saniye olan bir atomaltı parçacık için (şüphesiz böylesi varlıkların herhangi bir şey hakkında bir fikre sahip olabileceklerini kabul edersek) aynı değildir. Burada işaret ettiğimiz şey, zamanın farklı bağlamlarda anlaşılma tarzıdır. Eğer belli bir referans sistemini veri kabul edersek, zamanın görülme tarzı farklı olacaktır. Bu durum pratikte bile belli ölçülerde görülebilir. Örneğin zamanı ölçmenin normal yöntemleri, atomaltı parçacıkların ömürlerinin ölçülmesinde kullanılamaz, ya da "jeolojik zamanları" ölçmek için farklı ölçütler kullanılmalıdır.

Bu bakış açısından, zamanın göreli oluğu söylenebilir. Ölçme zorunlu olarak ilişkililiği içerir. İnsan düşüncesi özünde göreli olan birçok kavram barındırır, örneğin "büyük" ya da "küçük" gibi göreli büyüklükler. İnsan bir fille karşılaştırıldığında küçüktür, ama bir karıncaya göre büyüktür. Büyüklük ve küçüklük, kendilerinde, hiçbir anlam taşımazlar. Saniyenin milyonda biri, sıradan koşullarda, çok kısa bir zaman uzunluğu olarak görülür ama atomaltı düzeyde son derece uzun bir zamandır. Diğer uçta, milyon yıl, kozmolojik düzeyde son derece kısa bir zamandır.

Uzay, zaman ve hareket düşüncelerinin hepsi maddi âlemdeki değişimleri ve ilişkileri gözlemlememize dayanır. Ne var ki, zamanın ölçülmesi, farklı tipte meseleleri ele aldığımızda son derece değişir. Uzay ve zamanın ölçülmesi kaçınılmaz olarak, evrendeki olayların ilişkilendirilebileceği belli bir referans sistemine –dünya, güneş ya da herhangi bir başka durgun noktaya– göredir. Maddenin her türden farklı değişime maruz kaldığı bugün artık açıktır: farklı hızları içeren konum değişimi, farklı enerji düzeylerini içeren hal değişimi, doğum, bozunma ve ölüm, örgütlenme ve dağılma, ve diğer birçok dönüşümler, her biri zaman aracılığıyla ifade edilebilir ve ölçülebilir.

Einstein'da, uzay ve zaman yalıtık olgular olarak ele alınmaz ve gerçekten de bunları "kendinde şey" olarak ele almak mümkün değildir. Einstein'ın geliştirdiği görüşe göre, zaman, sistemin hareketine bağlıdır ve zaman aralıkları öyle değişir ki, verili sistemdeki ışık hızı harekete göre değişmez. Uzamsal ölçekler de değişime tabidir. Eski klasik Newtoncu teoriler, günlük amaçlarımız açısından ve hatta evrenin genel işleyişine ilişkin iyi bir yaklaşım olarak halen geçerliliklerini korurlar. Newton mekaniği halen yalnızca astronomiye değil, mühendislik gibi pratik bilimler de dahil olmak üzere bilimin çok çeşitli dallarına uygulanabilir. Düşük hızlarda, özel göreliliğin etkisi ihmâl edilebilir. Meselâ saatte 250 mil hızla hareket eden bir uçağın davranışları incelenirken yapılan hata, yüzde birin on milyarda biri kadardır. Ne var ki, belli sınırların ötesinde Newton mekaniği çöker. Örneğin, parçacık hızlandırıcılarında karşımıza çıkan hızlarda, Einstein'ın kütlenin sabit olmadığı ve hıza bağlı olarak arttığı şeklindeki öngörülerini dikkate almamız gerekir.

Normal gündelik zaman ölçümü anlayışıyla, bazı atomaltı parçacıkların son derece kısa ömürleri yeterince ifade edilemezler. Meselâ, bir pi-mezon parçalanmadan önce saniyenin yalnızca 10^{16} da biri kadarlık bir ömre sahiptir. Benzer şekilde, nükleer bir titreşimin periyodu, ya da tuhaf bir rezonans parçacığının ömrü 10^{-24} saniyedir, yani yaklaşık olarak ışığın bir hidrojen atomunun çekirdeğini geçme süresi kadar. Burada başka bir ölçme ölçeği zorunludur. Çok kısa zamanlar, diyelim ki 10^{-12} saniye, bir elektron osiloskobuyla ölçülür. Daha da kısa zaman aralıkları lazer teknikleriyle ölçülebilirler. Ölçeğin diğer ucundaki çok uzun zaman aralıkları ise radyoaktif "saat" ile ölçülebilir.

Bir bakıma, evrendeki her atom bir saattir, çünkü ışığı (yani elektromanyetik ışınları) yutar ve kesin olarak belli frekanslarla tekrar dışarı yayar. 1967'den beri, zamanın kabul edilmiş uluslararası resmi standardı atomik (sezyum) saate dayandırılmıştır. Bir saniye, Sezyum-133 atomlarının özel bir atomik yeniden düzenlenişleri sırasında yaydıkları mikrodalga radyasyonun 9.162.631.770 titreşimi olarak tanımlanır. Bu son derece kesin saat bile mutlak kusursuzlukta değildir. Yaklaşık olarak 80 farklı ülkedeki atomik saatlerden farklı ölçümler alınır ve en kararlı saatlerin lehine zamanı "ağırlıklandırarak" bir sonuca varılır. Bu

yöntemlerle, bir günde saniyenin milyonda birine varan bir kesinlikle zaman ölçümüne ulaşmak mümkündür.

Günlük amaçlarımız bakımından, dünyanın dönüşüne ve güneş ve yıldızların görünen hareketine dayandırılan “normal” zaman tutma yeterlidir. Ancak modern ileri teknoloji alanındaki tüm bir dizi işlem açısından, meselâ gemilerdeki ve hava taşıtlarındaki belli radyo sefer yardımları açısından, bu yöntem yetersiz hale gelmekte ve ciddi hatalara yol açmaktadır. Bu düzeylerde görelilik etkileri kendini hissettirir. Deneyler göstermiştir ki, atomik saatler deniz seviyesinde, yerçekiminin daha zayıf olduğu yüksek irtifalardakinden daha yavaş çalışmaktadırlar. 30.000 feet yükseklikte uçan atomik saatler saatte bir saniyenin üç milyonda biri kadarlık bir süre ileri giderler. Bu da Einstein’ın öngörüsünü yüzde birlik bir hatayla doğrular.

Çözümlenmemiş Problem

Özel görelilik teorisi bilimin en büyük başarılarından biriydi. Evrene bakış tarzımızı o denli devrimcileştirmişti ki, ancak dünyanın yuvarlak olduğunun keşfedilmesiyle karşılaştırılabilirdi. Göreliliğin, kısmen yerine geçtiği eski Newton yasalarından çok daha kesin bir ölçüm yöntemi inşa etmesi, devasa ileri adımlar atılmasını da olanaklı kıldı. Ne var ki, zamana ilişkin felsefi sorun Einstein’ın görelilik teorisiyle ortadan kaldırılmış değildir. Eğer yeni bir şey varsa, o da bu sorunun eskisinden çok daha keskin hale gelmesidir. Daha önce de açıkladığımız gibi, zamanın *ölçülmesinde* öznel ve hatta keyfi bir yön olduğu açıktır. Ancak bu, zamanın salt öznel bir şey olduğu sonucuna çıkmaz. Einstein’ın tüm yaşamı, doğanın nesnel yasalarının peşinden gitmeye adanmıştı. Sorun, zaman da dahil olmak üzere doğa yasalarının, herkes için, nerede olduklarından ve hangi hızda hareket ettiklerinden bağımsız olarak, aynı olup olmadığıdır. Bu sorunda, Einstein bocalamıştır. Bazen bunu kabul eder gözükmüş, bazen de reddetmiştir.

Doğanın nesnel süreçleri, kendilerinin gözleniyor ya da gözlenmiyor oluşlarınca belirlenmez. Kendilerinde ve kendileri için vardırlar. Evren ve bu nedenle de zaman, onları gözlemleyecek insanoğlu olmadan önce de

vardı ve onlarla kendini meşgul edecek insan kalmadığında da varolmayı sürdürecektir. Maddi evren, ölümsüz, sonsuz ve sürekli değişim halindedir. Bununla birlikte, insan aklının sonsuz evreni kavrayabilmesi, onun *bizim için* bir gerçeklik haline gelebilmesi için, onu sonlu kavramların diline çevirmek, analiz etmek ve ölçmek gerekir. Evreni gözleyiş tarzımız (gözlenmekte olan şeye müdahale edecek fiziksel süreçler içermediği sürece) onu değiştirmez. Ancak onun bize görünüş tarzı gerçekten de değişebilir. Bizim açımızdan, dünya durgun gözükür. Fakat dünyamızdan uzaklaşmakta olan bir astronot açısından, dünya, yanından hızla fırlayıp geçen bir şey olarak görünür. Çok ince bir espri anlayışına sahip görünen Einstein'ın, bir keresinde şaşkın bir bilet kontrol memuruna, "Oxford bu trene kaçta varıyor?" diye sorduğu söylenir.

Einstein, fizik yasalarını farklı cisimlerin hareketlerinden ya da bunlardan türeyen "bakış açılarından" bağımsız olarak, öngörülerin her zaman doğrulanabileceği bir tarzda yeniden yazmayı amaçlamıştı. Görelilik açısından, düz bir çizgi üzerindeki düzgün hareket durgun olmaktan farklı değildir. İki cisim birbirlerini sabit hızla geçtiklerinde, A'nın B'yi geçtiğini ya da B'nin A'yı geçtiğini söylemek aynı ölçüde mümkündür. Böylelikle, dünyanın hem durgun hem de aynı zamanda hareketli olduğu şeklinde açık bir çelişkiye varırız. Astronot örneğinde,

... dünyanın büyük bir hareket enerjisine sahip olduğunu ya da hareket ve enerjiye sahip olmadığını söylemek aynı anda doğru olmak zorundadır; astronotun bakış açısı en azından dünyadaki eğitimli herhangi bir insanın bakış açısı kadar geçerlidir.[11]

Apaçık görünmesine rağmen, zamanın ölçülmesi yine de bir sorun teşkil eder, çünkü zamanın değişim oranı başka bir şeyle karşılaştırılmak zorundadır. Eğer mutlak zaman var ise, o takdirde bu da akmak ve bu nedenle de başka bir zamana göre ölçülmek zorundadır, ve bu böyle sürer gider. Yine de, bu sorunun yalnızca zamanın *ölçülmesiyle* ilişkili olarak ortaya çıktığını kavramak önemlidir. Bizzat zamanın *doğası* felsefi sorunu buna girmez. Hesap ve ölçmenin pratik amaçları bakımından, özel bir referans sisteminin tanımlanmış olması esastır. Gözlemcinin gözlenen olguya göre konumunu bilmek zorundayız. Görelilik teorisi, "bir ve aynı

yerde” ve “bir ve aynı anda” gibi ifadelerin aslında anlamsız olduğunu göstermektedir.

Görelilik teorisi bir çelişki barındırır. Eşzamanlılığın bir eksen dizgesine göre olduğuna işaret eder. Eğer bir eksen dizgesi bir başkasına göre hareketliyse, birincisine göre eş zamanlı olan olaylar, ikincisine göre eş zamanlı olmayacaklardır, ve tersi. Sağduyuya meydan okuyan bu gerçek, deneysel olarak kanıtlanmış bulunmaktadır. Ne yazık ki, bu durum zamanın idealist bir tarzda yorumlanışına da açıktır, örneğin çeşitli “şu anların” olabileceği iddiası gibi. Üstelik gelecek, zamansal kesiti ya da “zaman dilimi” olan dört boyutlu cisimler olarak “husule gelen” şeyler ve süreçler biçiminde resmedilebilir.

Bu sorun bir çözüme bağlanmadıkça, her türlü hata yapılabilir: Örneğin, tıpkı üzerinden bir dalga aşıp geçtiğinde suya batmış bir kayanın bir anda görünmesi gibi, geleceğin zaten varolduğu ve “şimdi”de aniden somutlaştığı düşüncesi. Aslında, hem geçmiş hem de gelecek bugünde birleşmiştir. Gelecek potansiyel olarak vardır. Geçmiş ise çoktan olmuş olandır. “Şimdi” her ikisinin de birliğidir. O, potansiyel olana karşıt olarak *gerçek* olandır. Tam da bu nedenle, geçmişten pişmanlık duyma ve gelecekten korkma hissi yaygındır, tersi değil. Pişmanlık hissi, geçmişin ebediyen yitirildiğinin farkına varmaktan kaynaklanır, insanın tüm deneyimi bunu teyit eder, gelecek ise çok sayıda potansiyel durumu içeren bir belirsizliktir.

Benjamin Franklin bir keresinde, bu yaşamda yalnızca iki şeyin kesin olduğunu söylemişti, ölüm ve vergi. Almanların da bir atasözü vardır: “*Man muss nur sterben*”, “insan yalnızca ölmek zorundadır”, yani geri kalan her şey isteğe bağlıdır. Şüphesiz, gerçekte doğru değildir bu. Ölümden ve hatta vergilerden başka birçok şey de kaçınılmazdır. Pratikte biliyoruz ki, sonsuz sayıda potansiyel durumdan yalnızca belli bir kısmı gerçekten olanaklıdır. Bunların içinden daha da az bir kısmı ise verili anda olasıdır. Ve bu sonunculardan, en nihayet, yalnızca biri gerçekten meydana gelir. Bu sürecin ortaya çıkışının kesin biçiminin üstündeki perdeyi aralamak tam da çeşitli bilimlerin görevidir. Ama eğer olayların ve süreçlerin zaman içinde ortaya çıktığını ve zamanın da madde ve enerji değişimlerinin tüm

biçimlerinin en temel gerçeğini ifade eden nesnel bir olgu olduğunu kabul etmezsek, bu görevi başarmanın imkânsız olduğu anlaşılacaktır.

Maddi âlem sürekli bir değişim durumundadır ve bu nedenle "hem vardır hem yoktur". Bu, diyalektiğin temel önermesidir. İngiliz-Amerikalı Alfred North Whitehead ve Fransız sezgici Henry Bergson gibi filozoflar, zamanın akışının, ancak bilimsel olmayan sezgiyle kavranabilecek metafizik bir olgu olduğunu savundular. Bu tip "süreç filozofları", mistik imalarına rağmen, en azından, geleceğin açık ya da belirlenmemiş olduğunu, geçmişin ise değiştirilemez, sabit ve belirlenmiş olduğunu söylerlerken haklıdırlar. Bu, "dondurulmuş zaman"dır. Öte yandan, gelecekte olayların olabileceğini, ama bunların geçmiş olaylarla yeterli bir yasallıkla ilişkilendirilemeyeceğini savunan "çeşitlilik filozofları" da vardır. Felsefi olarak yanlış bir zaman fikrinin peşine takılarak bütünüyle mistisizme batarız, tıpkı "birçok evren"* kavramında olduğu gibi. Bu kavram, eşzamanlı olarak (eğer doğru sözcük buysa, çünkü onlar "bildiğimiz haliyle" zamanda var değildirler) varolan sonsuz sayıda "paralel" evren (eğer doğru sözcük buysa, çünkü onlar "bildiğimiz haliyle" uzayda var değildirler). Göreliliğin idealist yorumundan çıkan kafa karışıklığı işte budur.

İdealist Yorumlar

"Bright [Işıl] adında genç bir kız vardı

Hızı ışığı aşan;

Bir gün yola çıktı

Göreli bir biçimde

Ve önceki gece evine döndü."

(A. Buller, *Punch*, 19 Aralık 1923)

Kuantum mekaniği gibi, görelilik de bilime mistisizmi bulaştırmak isteyenlerce ele geçirildi. “Görelilik”, evreni gerçekte bilemeyeceğimiz anlamında ele alınıyor. J. D. Bernal’ın açıkladığı gibi:

Ne var ki, Einstein’ın çalışmalarının uygulanabileceği dar uzmanlık alanlarının dışındaki etkisinin genel mistifikasyonun bir parçası olduğu da aynı ölçüde doğrudur. Onun çalışmaları, Birinci Dünya Savaşından sonra hayal kırıklığına uğramış entelektüeller tarafından, gerçeklerle yüzleşmeyi reddetmekte kendilerine yardımcı olması amacıyla hevesle sahiplenildi. Yalnızca “görelilik” sözcüğünü kullanma ve “her şey görelidir” ya da “ne kastettiğinize bağlı” deme ihtiyacındaydılar.[12]

Einstein’ın düşüncelerinin tümüyle yanlış bir yorumudur bu. Aslında, tam da “görelilik” sözcüğü yanlış bir kavramdır. Einstein’ın kendisi *değişmezlik teorisi* adını tercih etmişti ve bu ad kastettiği düşünceyi –görelilik teorisinin vulger kavranışının tam zıddını– çok daha iyi ifade etmekteydi. Einstein’e göre, “her şey görelidir” demek kesinlikle doğru değildir. Daha en başta, durgun enerji (yani madde ve enerjinin birliği) görelilik teorisinin *mutlaklarından* biridir. Bir diğer mutlaklık da ışık hızının oluşturduğu sınırdır. Bir düşüncenin en az bir başkası kadar doğru olduğunu ve “bütünüyle ona nasıl baktığınıza bağlı” olduğunu ifade eden gerçekliğin keyfi ve öznel yorumundan çok farklı olarak, Einstein “bağıl hareketlerin ya da kütleçekimin oluşturduğu göze batan kafa karışıklığına, yanılsamalara ve çelişkilere rağmen neyin «mutlak» ve güvenilir olduğunu keşfetmişti.”[13]

Evren sürekli olarak değişim halindedir. Bu anlamda, hiçbir şey “mutlak” ya da ölümsüz değildir. Einstein’ın 1905’te nihai bir biçimde gösterdiği gibi, *tek mutlaklık, maddenin temel varoluş tarzı olan hareket ve değişimdir*. Maddenin varoluş tarzı olarak uzay ve zaman nesnel olgulardır. Bunlar, insanlar tarafından kendi rahatlıkları için icat edilmiş salt birer soyutlama ya da keyfi kavramlar değil, maddenin evrenselliğini ifade eden temel özelliklerdir.

Uzay üç boyutludur, ancak zaman yalnızca bir boyutludur. “Geleceğe dönüşün” mümkün olduğu filmlerin yapımcıları kusura bakmasınlar ama, zamanda ancak tek bir yönde yolculuk mümkündür, geçmişten geleceğe. Doğumundan önceki dünyaya geri dönen bir uzaylı ya da kendi

büyükannesiyle evlenen bir adam gibi Hollywood'un eğlendirici ama aptalca fantezilerinden daha tehlikeli bir şey yoktur. Zaman *tersinmezdir*, bu da her maddi sürecin yalnızca tek bir yönde, geçmişten geleceğe doğru ilerleyeceği anlamına gelir. Zaman yalnızca maddenin değişen durumunu ve gerçek hareketini ifade etme tarzıdır. Madde, hareket, uzay ve zaman birbirinden ayrılamaz.

Newton'un teorisinin kusuru, uzay ve zamanı, madde ve hareketten bağımsız olarak, biri diğerinin yanı başında duran ayrı varlıklar olarak elde almasıydı. 20. yüzyıla kadar bilimciler uzayı boşlukla ("hiçlik") özdeş gördüler, uzay mutlak bir şey olarak, yani her zaman ve her yerde aynı, değişmez bir "şey" olarak görülüyordu. Bu boş soyutlamalar, uzay, zaman, madde ve hareket arasındaki esaslı ilişkiyi sergileyen modern fizik tarafından gözden düşürüldü. Einstein'ın görelilik teorisi, uzay ve zamanın kendinde ve kendisi için, maddeden yalıtık olarak varol*ma*dığını, olguların evrensel karşılıklı ilişkisinin bir parçası olduğunu kesin bir şekilde ortaya koyar. Bu, bütünsel ve bölünmez uzay-zaman kavramıyla ifade edilir, uzay ve zaman, bu uzay-zamanın göreli yönleri olarak görülürler. Bu noktada tartışmalı olan düşüncelerden biri, hareketli olan bir saatin, durgun olan bir saate göre daha yavaş işleyeceği öngörüsüdür. Ne var ki, bu etkinin ancak ışık hızına yakın olağandışı yüksek hızlarda dikkate değer hale geldiğini anlamak önemlidir.

Einstein'ın genel görelilik teorisi doğruysa, gelecekte, uzayda hayal bile edilemez uzaklıkları kat edebilme teorik olanağı var demektir. Teorik olarak, insanın gelecekte binlerce yıl yaşaması mümkündür. Tüm sorun, atomik saatlerin hızında gözlenen değişmenin bizzat yaşamın hızına da uygulanıp uygulanamayacağıdır. Güçlü kütleçekimin etkisi altında, atomik saatler boş uzaydakinden daha yavaş çalışırlar. Sorun, yaşamı oluşturan moleküller arasındaki karmaşık ilişkilerin aynı şekilde davranıp davranmayacağıdır. Bilim-kurgu hakkında bilgisi iyi olan Isaac Asimov şöyle yazmaktadır:

... hareket halindeyken zaman gerçekten yavaşlıyorsa, bir insanın ömrüne sığabilecek bir sürede uzak yıldızlara seyahat etmek bile mümkün olabilir. Fakat şüphesiz bu seyahati gerçekleştirecek olan kişi, dünyada kalan kendi

kuşağına elveda demek ve geleceğin dünyasına dönmek zorunda kalırdı. [14]

Buradaki iddia, canlı süreçlerin hızının atomik faaliyetin hızı tarafından belirlendiğidir. Böylece, güçlü kütleçekimin etkisi altında, kalp daha yavaş çarpacaktır, ve beyin impulsları da yavaşlayacaktır. Aslında, tüm enerji kütleçekimin varlığında azalır. Eğer süreçler yavaşlıyorsa, zaman olarak da daha uzun sürer. Eğer bir uzay gemisi ışık hızına yakın bir hızda yolculuk edebilseydi, evren büyük bir hızla geçip gidiyormuş gibi görünürken, geminin içindekiler için zaman "normal" olarak, yani daha düşük bir hızda akardı. Edinilecek izlenim, dışarıdaki zamanın hızlandığı olurdu. Bu doğru mu? Astronotumuz *gerçekten* dünyadaki insanlara göre, gelecekte mi yaşıyor olurdu? Einstein buna olumlu bir cevap veriyor gibi görünür.

Her çeşit mistik kavram bu tür spekülasyonlardan doğmaktadır; meselâ bir kara deliğin içine atlamak ve bir başka evrene girmek gibi. Eğer bir kara delik varsa –ki varlığı halen kesin olarak kanıtlanmamıştır– onun merkezinde olabilecek tek şey, devasa bir yıldızın çökmüş kalıntıları olurdu, başka bir evren değil. Onun içine giren her gerçek insan anında parçalara ayrılmış ve saf enerjiye dönüşmüş olurdu. Eğer başka bir evrene geçmekle kastedilen bu ise, böylesi düşüncelere taraftar olanların bu gezintide ilk sırayı almalarını büyük bir nezaketle karşılarız! Gerçekte bu, ne kadar eğlendirici olursa olsun, salt spekülasyondur. "Zaman yolculuğu" düşüncesi, kişiyi kaçınılmaz olarak bir çelişkiler yığınına götürür, üstelik de diyalektik türden değil her çeşit saçmalık türünden çelişkilere. Einstein, kendi teorilerinin, zamanda ileri ve geri gidip gelme, geleceği değiştirme gibi anlamsız düşünceleri içeren mistik yorumları karşısında şok geçirirdi. Fakat kendisi de, bakış açısındaki, özellikle de zaman sorunu üzerine bakış açısındaki idealist unsurdan dolayı, bu durumun sorumluluğunu bir parça üstlenmek zorundadır.

Diyelim ki, yüksek irtifalarda, atomik bir saat, kütleçekimin etkisi nedeniyle yerdekinden daha hızlı çalışsın. Ve diyelim ki, bu saat yeryüzüne döndüğünde, yeryüzünden hiçbir şekilde ayrılmamış bir ikizinden saniyenin 50 milyarda biri kadar daha ileri olsun. Bu durum, aynı uçuşu yaşayan bir insanın da aynı derecede yaşlandığı anlamına mı gelir? Yaşlanma süreci metabolizma hızına bağlıdır. Kısmen kütleçekimden etkilenir, ama başka

birçok şeyden de. Bu süreç, karmaşık bir biyolojik süreçtir ve hız ya da kütleçekimin aşırı uçlarının canlı organizmaya maddi zararlar verebildiğini söylemekten başka organizmanın bunlardan temelde nasıl etkileneceğini söylemek kolay değildir.

Eğer öngörülen şekilde, yani diyelim ki kalp atışlarını her yirmi dakikada bir atıma kadar yavaşlatacak şekilde metabolizma hızını yavaşlatmak mümkün olsaydı, yaşlanma süreci tahminen buna bağlı olarak daha yavaş olurdu. Aslında meselâ dondurma yoluyla metabolizmayı yavaşlatmak mümkündür. Organizmayı öldürmeksizin çok yüksek hızlarda yolculuk etmenin etkisinin bu olup olmadığı tartışmalıdır. Meşhur teoriye göre, bu tip bir rölativistik uzay adamı, eğer dünyaya geri dönmeyi becerirse, diyelim ki 10.000 yıl sonra geri dönüp –bildik analojiyi sürdürürsek– belki de kendisinin çok uzak torunlarıyla evlenme durumunda olabilecekti. Fakat asla “kendi” zamanına geri dönemeyecekti.

Atomaltı parçacıklarla (müonlar) yapılan deneyler, ışık hızının yüzde 99,94’ü kadar bir hızla hareket eden parçacıkların ömürlerinin, tam da Einstein’ın öngördüğü gibi yaklaşık 30 kat arttığını gösteriyor. Ne var ki, bu sonuçların daha büyük ölçekteki maddeye ve özellikle de canlı maddeye uygulanabilir olup olmadığı halen çözüm bekleyen bir meseledir. Bir alanda elde edilen sonuçları bütünüyle farklı başka bir alana uygulamaya çalışmak çok ciddi yanlışlara yol açmıştır. Gelecekte, çok yüksek hızlarda –belki de ışık hızının onda biri kadar bir hızda– uzay yolculuğu mümkün hale gelebilir. Böylesi bir hızda, beş ışık-yıllık bir uzaklığı kat etmek elli yıl alırdı (her ne kadar Einstein’a göre, yolcular için bu süre üç ay daha az olacak olsa da). Işık hızında yolculuk etmek acaba mümkün olacak mı ve böylelikle insanların yıldızlara ulaşması sağlanabilecek mi? Şu anda, böyle bir olasılık çok uzak görünüyor. Ama, aya seyahat düşüncesi de yüz yıl önce –bu süre tarihte yalnızca bir göz kırpma süresi kadardır– henüz yalnızca Jules Verne’in romanlarıyla sınırlıydı.

Mach ve Pozitivizm

“Bununla birlikte, nesne gerçek hakikattir, temel gerçekliktir; onun bilinip bilinmemesi hiç önemli değildir, bilinmese de vardır ve öylece

kalmaya devam eder; oysa bilme, eğer nesne yoksa yoktur.”[15] (Hegel)

Geçmişin, şu anın ve geleceğin varlığı, insan bilincine derinden kazınmıştır. Şu anda yaşarız, fakat geçmiş olayları hatırlarız ve belli ölçüde gelecekteki olayları önceden görürüz. Bir “önce” ve bir “sonra” vardır. Yine de bazı filozof ve bilimciler bunu reddediyorlar. Zamanı aklın bir ürünü olarak, bir yanılsama olarak değerlendiriyorlar. Onlara göre, bir gözlemci yoksa, ne zaman vardır, ne geçmiş, ne şu an, ne de gelecek. Bu *öznel idealizmin* bakış açısıdır, geçen yüzyıllar boyunca özü itibariyle mistik bir dünya görüşüne saygınlık kazandırmak için kendisini fiziğin keşiflerine dayandırma çabası içinde olan bütünüyle akıl dışı ve bilim karşıtı bir bakıştır. 20. yüzyıl bilimi üzerinde en büyük etkiye sahip olan felsefe ekolünün, yani mantıksal pozitivizmin, tam da öznel idealizmin bir dalı olması ironik gözüküyor.

Pozitivizm, bilimin kendisini “gözlenmiş olgulara” dayandırması gerektiğini savunan dar bir görüştür. Bu ekolün kurucuları, teorileri doğru ya da yanlış olarak nitelemekten kaçınırlar, bunun yerine onları daha çok ya da daha az “kullanışlı” olarak tanımlamayı tercih ederlerdi. Ernst Mach’ın, yeni-pozitivizmin bu gerçek manevi babasının, fizik ve kimyanın atom teorilerine karşı çıktığına işaret etmek ilginç olacaktır. Pozitivist bakışın dar ampirizminin doğal sonucuydu bu. Atom görülemediğine göre nasıl varolabilirdi ki? Atom, bunlar tarafından, en iyisinden, kullanışlı bir kurgu olarak, en kötüsünden ise, kabul edilemez bir dışsal hipotez olarak değerlendirildi. Mach’ın düşünsel ortaklarından Wilhelm Ostwald, temel kimya yasalarını atom hipotezinin yardımı olmaksızın türetmeye girişmişti!

Boltzmann, kuantum fiziğinin babası olan Max Planck’ın da yaptığı gibi, Mach’ı ve Pozitivistleri keskin bir şekilde eleştirdi. Lenin, Mach’ın ve ampiryo-kritisizm okulunun kurucusu olan Richard Avenarius’un görüşlerini, *Materyalizm ve Ampiryo-Kritisizm* (1908) adlı kitabında yerle bir eden bir eleştiriye tâbi tuttu. Yine de, Mach’ın görüşlerinin büyük bir etkisi vardı ve başkalarının yanı sıra genç Albert Einstein’ı da etkilemişti. Tüm düşüncelerin “verili” olandan, yani duyularımız tarafından doğrudan sağlanan bilgilerden türetilmesi gerektiği şeklindeki görüşü temel alarak, insanın duyusal algısından bağımsız bir doğal evrenin varlığını reddetme noktasına çıktılar. Mach ve Avenarius fiziksel nesnelerden “duyu

kompleksleri” olarak bahsederler. Böylece, meselâ, bu masa, sertlik, renk, kütle vesaire gibi duyu-izlenimleri toplamından başka bir şey değildir. Bunlar olmaksızın, geriye hiçbir şeyin kalmayacağını savunurlar. Bu nedenle, madde düşüncesinin (felsefi anlamda, yani duyusal algı olarak edindiğimiz nesnel dünya anlamında) *anlamsız* olduğu ilân edildi.

Daha önce de işaret ettiğimiz gibi, bu düşünceler doğrudan tekbenciliğe (solipsizm) –yalnızca “Ben”in varolduğu düşüncesine– götürür. Eğer Ben gözlerimi kaparsam, dünyanın varlığı sona erer. Mach, Newton’un uzay ve zamanın mutlak ve gerçek varlıklar olduğu şeklindeki düşüncesine saldırdı, ama bunu öznel idealist bir kalkış noktasından yaptı. İnanılmaz bir şekilde, modern felsefenin en etkili (ve bilimciler üzerinde en büyük etkiye sahip) ekolü, Mach ve Avenarius’un öznel idealizminden türetilmiştir.

Tüm 20. yüzyıl teorik fiziğinin ortak paydası olan “gözlemci” saplantısı, Ernst Mach’ın öznel idealist felsefesinden türetilmektedir. “Tüm bilgimizin doğrudan duyusal algıdan türediği” şeklindeki ampirist argümanı kendisine kalkış noktası olarak alan Mach, nesnelerin bizim bilincimizden bağımsız olarak varolamayacağını ileri sürdü. Bunu mantıksal sonuçlarına götürdüğümüzde, örneğin, dünyayı gözleyecek insanların ortaya çıkmasından önce dünyanın varolamayacağını söylemek zorunda kalırız. Aslında dünya, Ben ortaya çıkmadan önce varolamazdı, çünkü Ben yalnızca kendi algılarımı bilebilirim ve bu nedenle de herhangi bir başka bilincin oluğundan emin olamam.

Burada önemli olan şey, bizzat Einstein’ın da başlangıçta bu argümanın etkisinde kalmış olmasıdır, bu anlayış Einstein’ın görelilik üzerine kaleme aldığı erken yazılara sinmiştir. Hiç kuşku yok ki, bunun en zararlı etkileri modern bilim üzerinde olmuştur. Einstein kendi yanlışını kavrama yeteneğindeyken ve bu yanlışı düzeltmeye girişirken, efendileri kölece izleyen diğerleri sapla samanı birbirinden ayırmaktan acizdiler. Çoğu kez olduğu gibi, hevesli çömezler dogmatikler haline gelirler. Papadan çok Papacıdırlar! Otobiyografisinde Karl Popper, Einstein’ın son yıllarında daha önceki öznel idealizminden ya da doğal süreçleri belirlemek için bir gözlemcinin varlığını gerektiren “işlemciliğinden” büyük pişmanlık duyduğunu açıkça gösterir:

Bizzat Einstein'ın yıllar boyunca dogmatik bir pozitivist ve bir işlemci olması çarpıcı bir olgudur. Daha sonra bu yorumu reddetmişti: 1950'de bana, yaptığı yanlışlardan hiçbirinden bu yanlış kadar pişman olmadığını anlatmıştı. Bu yanlış, popüler olan Görelilik: Özel ve Genel Teori adlı kitabında gerçekten de ciddi bir biçime bürünür. Orada, "bu noktaya ikna oluncaya dek okuyucunun daha fazla ilerlememesini rica edeceğim" diye yazar. Sözü edilen nokta, kısaca, "eşzamanlılık"ın tanımlanmış olması –ve işlemsel bir tarzda tanımlanmış olması– gerektiğidir, çünkü aksi takdirde "eşzamanlılık ifadesine bir anlam yükleyebildiğimi hayal ettiğimde ... kendimi aldatmama izin vermiş olurum". Ya da diğer bir deyişle, bir kavram işlemsel olarak tanımlanmak zorundadır, aksi takdirde anlamsızdır. (Buradaki fikir, az ve öz olarak, daha sonraları Viyana Çevresince, Wittgenstein'ın Tractatus'unun etkisi altında ve oldukça dogmatik bir tarzda geliştirilen pozitivizmdir).

Bu önemlidir, çünkü Einstein'ın en sonunda görelilik teorisinin öznel yorumunu reddettiğini gösterir. Belirleyici bir faktör olarak "gözlemci" hakkındaki tüm saçmalıklar teorinin özsel bir parçası değil, Einstein'ın da dürüstçe doğruladığı gibi, *felsefi bir yanlışın* yansımasıydı sadece. Ne yazık ki bu, Einstein'ın takipçilerini yanlışları devralmaktan ve bu yanlışların göreliliğinin temel köşe taşı olarak sunulduğu bir noktaya kadar götürmekten alıkoymadı. Heisenberg'in öznel idealizminin gerçek kaynağını da burada buluyoruz. Şöyle devam ediyor Popper::

Ama birçok mükemmel fizikçi, (tıpkı Einstein'ın da uzun bir süre yaptığı gibi) göreliliğin bütünsel bir parçası olarak ele aldıkları Einstein'ın işlemciliğinden büyük ölçüde etkilenmişlerdi. Ve böylece işlemcilik, Heisenberg'in 1925'teki makalesinin ve yaygın kabul gören iddiasının, yani bir elektronun izlediği yolun, ya da onun klasik konum-momentumunun anlamsız olduğu iddiasının ilham kaynağı haline gelmişti. [16]

Zamanın, doğadaki nesnel süreçleri yansıtan nesnel bir olgu olduğu gerçeği, ilk olarak, 19. yüzyılda geliştirilen ve modern fizikte halen merkezi bir rol oynayan termodinamik yasaları tarafından gösterilmişti. Özellikle Boltzmann'ın geliştirdiği biçimiyle bu yasalar, zamanın yalnızca nesnel olarak varolduğu düşüncesini değil, onun tek yönde, geçmişten geleceğe

doğru aktığını da kesin olarak saptar. *Zaman ne geriye çevrilebilir ne de herhangi bir "gözlemci"ye bağlıdır*.

Boltzmann ve Zaman

İşaret edilmesi gereken temel sorun şudur: Zaman fiziksel evrenin nesnel bir özelliği midir, yoksa tümüyle öznel bir şey, aklın bir yanılsaması veya gerçek hiçbir ilişkisinin olmadığı şeyleri tanımlamanın uygun bir biçiminden mi ibarettir? Bu sonuncu tutum, hepsi de öznel idealizm felsefesiyle yakından ilişkili bir dizi farklı düşünce ekolü tarafından şu ya da bu ölçüde savunula gelmiştir. Gördüğümüz gibi Mach bu öznelciliği bilime sokmuştu. Bu yaklaşım termodinamik biliminin öncüsü olan Ludwig Boltzmann tarafından 19. yüzyılın sonlarına doğru kesin bir biçimde yanıtlanmıştı.

Ernst Mach'ın etkisi altındaki Einstein, en azından daha yolun başındayken, henüz bu yaklaşımın son derece zararlı sonuçlarını kavramadan önce, zamanı gözlemciye bağlı olan öznel bir şey olarak ele almıştı. 1905'te, özel görelilik teorisi hakkındaki makalesi, her farklı gözlemciye ilişkin "yerel zaman" kavramını ileri sürmüştü. Buradaki zaman kavramı klasik fizikten aktarılan bir düşünceyi barındırır; zamanın *tersinir* olduğu düşüncesini. Bu gerçekten de tamamen sıradışı ve tüm deneyimimize meydan okuyan bir kavramdır. Film yapımcıları sıklıkla, kamerayı tersine çalıştırarak elde ettikleri kamera hilelerine başvururlar; süt, bardaktan gerisin geriye şişeye akar, otobüs ve arabalar geri giderler, civcivler kabuklarına geri dönerler vesaire. Tüm bunlara verdiğimiz tepki gülmektir, zaten bu hilelerin amacı da budur. Güleriz, çünkü görmekte olduğumuz şeylerin yalnızca imkânsız olduğunu değil, saçma olduğunu da biliriz. Gördüğümüz süreçlerin tersine çevril*emeyeceğini* biliriz.

Boltzmann bunu kavramıştı; onun meşhur zaman oku teorisinin esasında tersinmez zaman kavramı yatar. Termodinamik yasaları bilimde büyük bir atılımı temsil ediyordu, ancak hayli tartışmaya yol açtılar. Bu yasalar, 19. yüzyılın sonlarında mevcut fizik yasalarıyla uzlaştırılamıyordu. İkinci yasa, mekanik ya da kuantum mekanik yasalarından türetilememekte ve aslında eski fizik biliminin teorileriyle kesin bir kopuşu ifade etmektedir.

Entropinin* geçmiş değil gelecek yönünde arttığını söyler. Entropi, zaman içerisinde tersinmez olan bir durum değişikliğini belirtir. Dağılma yönünde bir eğilim fikri, fiziğin esas görevinin doğanın karmaşıklığını basit hareket yasalarına indirgemek olduğu şeklindeki yaygın kabul gören düşünceyle çatışmıştı.

Genellikle, şeylerin daha büyük bir düzensizliğe ve zamanın akışıyla birlikte bozunmaya eğilimli olması olarak anlaşılan entropi düşüncesi, insanların her daim inandıkları şeyleri bütünüyle doğrulamaktadır: Zaman nesnel olarak vardır ve tek yönlü bir süreçtir. Termodinamiğinin iki yasası, tüm tersinmez süreçlerde gözlenen ve entropi olarak bilinen olgunun varlığını gerektirir. Bu kavramın tanımı, elde edilebilir enerji diye bilinen bir başka özelliğe dayandırılır. Yalıtılmış bir sistemin entropisi sabit kalır ya da artar, ancak azalamaz. Bunun sonuçlarından biri, "devir daim makinesinin" imkânsızlığıdır.

Einstein, tersinmez zaman düşüncesini, fizikte yeri olmayan bir yanılsama olarak değerlendirmişti. Max Planck'ın sözleriyle, termodinamiğin ikinci yasası, doğada, tüm doğal süreçlerde her zaman aynı şekilde değişen bir niceliğin varolduğu düşüncesini dile getirir. Bu gözlemciye bağlı değildir, tersine nesnel bir süreçtir. Fakat Planck'ın görüşü küçük bir azınlık tarafından benimseniyordu. Bilimcilerin büyük çoğunluğu, tıpkı Einstein gibi, zamana öznel etkenler atfettiler. Einstein'ın bu sorundaki tutumu, onun nesnel süreçleri varolmayan bir "gözlemci"ye bağlı kılan bakış açısının temel zaafını sergiler. Bu hiç şüphesiz onun tüm bakış açısındaki en zayıf unsurdu ve tam da bu nedenle, onun takipçilerinin çabalarıyla en fazla popülarite kazanmış kısımdır. Einstein'ın ardından gelenler, bizzat Einstein'ın, yaşamının sonlarına doğru bu konudaki düşüncelerini değiştirmiş olduğu gerçeğinin farkında değillermiş gibi görünüyorlar.

Fizik ve matematikte zaman ifadesi *tersinirdir*. "Zamanda tersinir bir değişmez", aynı fizik yasalarının her iki durumda da eş derecede uygulanabildiğini anlatır. İkinci olay ilk olaydan ayırt edilemez ve zamanın akışı temel etkileşimlerde herhangi bir tercihli yöne sahip değildir. Meselâ, iki bilardo topunu çarpışmasını gösteren bir film, olayın gerçek zaman sıralanışı hakkında herhangi bir fikir vermeksizin ileri de geri de

oynatılabilir. Aynı şey, atomaltı düzeydeki etkileşimler için de doğru olarak kabul edilmişti, fakat 1964'te zayıf nükleer etkileşimlerde bunun tersini kanıtlayan deliller bulundu. Uzun bir süre boyunca doğanın temel yasalarının "elektriksel yük açısından simetrik" olduğuna inanılmıştı. Meselâ, bir anti-proton ve bir pozitron, bir proton ve elektronla aynı şekilde davranır. Bugün deneyler göstermektedir ki, doğanın yasaları ancak üç temel şey –Yük, Parite ve Zaman– birleşmişse simetriktir. Bu "YPZ aynası" olarak bilinir.

Dinamikte, verili bir yörüngenin yönü önemsizdi. Örneğin, zemin üzerinde sıçrayan bir top başlangıçtaki konumuna geri dönerdi. Böylece her sistem, eğer içerdiği tüm noktalar tersine çevrilirse, "zamanda geri gidebilir". Önceden geçtiği tüm durumların basitçe izi sürülebilirdi. Klasik dinamikte, zaman (t ® –t) ya da hız (v ® –v) tersinmesi gibi değişimler matematiksel olarak eşdeğerdirler. Bu tip hesaplar herhangi bir etkileşimin söz konusu olmadığı basit kapalı sistemlerde gayet güzel işler. Ne var ki gerçekte her sistem birçok etkileşime tabidir. Fizikteki en önemli sorunlardan biri "üç cisim" sorunudur, örneğin ayın hareketi hem dünya hem de güneşin etkisi altındadır. Klasik dinamikte, bir sistem, bir kez verilmiş olan ve başlangıç noktası asla unutulmayan bir yörüngeye göre değişir. Başlangıç koşulları yörüngeyi her an için belirler. Klasik fiziğin yörüngeleri basit ve deterministiktir. Ancak hiç de bu denli kolay bir şekilde açıklanamayan yörüngeler de vardır; örneğin, sonsuz küçük bir uyarımın bile onu döndürmeye ya da salınım yaptırmaya yeterli olduğu bir sarkaç.

Boltzmann'ın çalışmasının önemi, *şeylerin* fiziğinden ziyade *süreçlerin* fiziğiyle ilgilenmiş olmasındaydı. Elde ettiği en büyük başarı, atomların özelliklerinin (kütle, yük, yapı) nasıl olup da maddenin görünür özelliklerini (viskozite, ısıl iletkenlik, difüzyon, vb.) belirlediğini göstermekti. Düşünceleri tüm yaşamı boyunca çirkin saldırılara maruz kaldı, fakat 1900'den çok kısa bir süre önce gerçekleşen atom fiziğinin keşifleriyle ve bir sıvı içerisinde asılı kalan mikroskobik parçacıkların rasgele hareketlerinin ("Brown hareketi") ancak Boltzmann tarafından geliştirilen istatistiksel mekanik aracılığıyla açıklanabileceğinin anlaşılmasıyla birlikte onun görüşleri de kanıtlanmış oldu.

Çan biçimli Gauss eğrisi, bir gazdaki moleküllerin rasgele hareketini betimler. Artan sıcaklık, moleküllerin ortalama hızında ve hareketleriyle bağlantılı olan enerjilerinde bir artışa yol açar. Clausius ve Maxwell bu soruna *tekil* moleküllerin yörüngeleri açısından yaklaşırken, Boltzmann moleküller *topluluğunu* ele aldı. Onun kinetik denklemleri gazlar fiziğinde önemli bir rol oynar. Süreçlerin fiziğinde büyük bir ilerlemeydi bu. Bilim çevreleri tarafından bir deli olarak değerlendirilen Boltzmann büyük bir öncü idi. Doğanın nesnel bir özelliği olarak zamanın tersinmez tabiatını tespit etmeye girişmekten vazgeçmeye zorlanan Boltzmann, sonunda 1906'da intihara sürüklendi.

Klasik mekanik teorisinde bir film üzerinde önceden tanımlanmış olayları oynatmak kesinlikle mümkünken, *pratikte* bu mümkün değildir. Meselâ, dinamik teorisinde, sürtünme ve çarpışma gibi şeylerin olmadığı ideal bir dünyamız vardır. Bu ideal dünyada, verili bir hareketin içerdiği tüm değişmezler başlangıçta sabitlenmiştir. Hiçbir şey onun gidişatını değiştiremez. Bu araçlarla, tümüyle statik bir evren görüşüne ulaşırız, burada her şey pürüzsüz, lineer denklemlere indirgenmiştir. Görelilik teorisinin mümkün kıldığı devrimci ilerlemelere rağmen Einstein, yüreğinde, statik, uyumlu bir evren düşüncesine bağlı kalmıştı, tıpkı Newton gibi.

Newton mekaniğinin ve hatta kuantum mekaniğinin hareket denklemleri kendi içlerinde bir tersinmezlik taşımazlar. Bir filmi ileri ya da geri oynatmak mümkündür. Ancak doğada bu genel olarak geçerli değildir. Termodinamiğin ikinci yasası, düzensizliğe dönük tersinmez bir eğilimi öngörür. Rasgeleliğin zamanla sürekli arttığını ifade eder. Son zamanlara kadar, doğanın temel yasalarının zamanda simetrik oldukları düşünülmekteydi. Oysa zaman asimetriktir ve yalnızca tek yönde ilerler, geçmişten geleceğe. Geçmişten gelen fosilleri, ayak izlerini, fotoğrafları ya da ses kayıtlarını görebiliriz, fakat gelecekten gelenleri asla. Yumurtaları bir omlet yapmak için karıştırmak ya da bir fincan kahvenin içine şeker ya da süt koymak çok kolaydır, ama bu süreçleri tersine çevirmek hiç de kolay değildir. Banyodaki su kendi ısısını çevredeki havaya transfer eder, ama tersi gerçekleşmez.

Termodinamiğin ikinci yasası “zamanın oku”dur. Öznelciler, kimyasal afinite, ısı iletimi, viskozite vb. gibi tersinmez süreçlerin “gözlemci”ye bağlı olduğu itirazını yükseltmişlerdi. Gerçekte, bunlar doğada olup biten nesnel süreçlerdir ve yaşam ve ölümle tanışık olan herkes için apaçıktırlar. Bir sarkaç (en azından ideal bir durumda) başlangıçtaki konumuna geri salınabilir. Ancak herkes bilir ki, bir bireyin yaşamı ancak tek bir yönde ilerler, beşikten mezara. Bu *tersinmez bir süreçtir*. Kaos teorisinin önde gelen teorisyenlerinden biri olan Ilya Prigogine, zaman sorununa büyük bir dikkat sarf etmişti. Brüksel’de bir öğrenci olarak fizik çalışmaya başladığı ilk dönemlerde Prigogine, “özellikle de ilk eğitiminin esasen tarih ve arkeoloji üzerinde yoğunlaşmasından ötürü, bilimin zaman hakkında söylediği çok az şey olması karşısında hayrete kapıldığını” hatırlatır. Klasik mekanik (dinamik) ile termodinamik arasındaki ihtilâfa ilişkin olarak Prigogine ve Stengers şunları yazarlar:

Belli bir dereceye kadar, bu ihtilâfla diyalektik materyalizmi ortaya çıkartan ihtilâf arasında bir benzerlik vardır. ... “Tarihsel” olarak adlandırılabilecek –yani gelişme ve değişme yeteneğine sahip– bir doğa ... tanımlamıştık. Materyalizmin ayrılmaz bir parçası olarak doğanın bir tarihi olduğu düşüncesi, Marx tarafından ve ayrıntılarıyla da Engels tarafından ileri sürülmüştü. Fizikteki çağdaş gelişmeler, tersinmezlik tarafından oynanan yapıcı rolün keşfi, böylece, uzun zaman önce materyalistler tarafından sorulan bir soruyu doğa bilimleri çerçevesi içinde de ortaya koydu. Onlara göre, doğayı kavramak, onu, insanı ve insan toplumlarını üretme yeteneğinde olan bir şey olarak kavramak anlamına geliyordu.

Üstelik Engels *Doğanın Diyalektiği*’ni yazdığı sıralarda, fiziksel bilimler, mekanik dünya anlayışını reddetmiş ve doğanın tarihsel gelişimi düşüncesine yaklaşmış gibi görünüyordu. Engels üç temel keşiften bahseder: Enerji ve onun nitel dönüşümlerine hükmeden yasalar, yaşamın temel taşı olarak hücre ve Darwin’in türlerin evrimini keşfi. Bu büyük keşiflerin ışığında Engels, mekanik dünya görüşünün ölmüş olduğu sonucuna çıkmıştı.

Yazarlar zamanın öznel yorumlanışına karşı şu sonuca varıyorlar: “Zaman tek bir yönde akar, geçmişten geleceğe. Zamanla oynayamayız, geçmişe geri gidemeyiz.”[17]

Görelilik ve Kara Delikler

Newton'dan farklı olarak Einstein'a göre, kütleçekim zamanı etkiler, çünkü ışığı etkiler. Eğer bir kara deliğin kenarında hareketsiz tutulan bir ışık parçacığı hayal edilirse, bu parçacık ne ilerler ne de geriler, ne enerji kaybeder ne de kazanır, yalnızca belirsiz bir şekilde askıda kalır. Böyle bir durumda, "zamanın kıpırdamadan durduğunu" ileri sürmek mümkündür. Kara delikleri ve onun niteliklerini savunan görelilikçilerin iddiası budur. Sözün kısası, kastedilen, eğer tüm hareket sona erdirilseydi, ne durum ne de konumda herhangi bir değişimin olmayacağı ve bu nedenle de kelimenin herhangi bir anlamında zaman diye bir şeyin bulunmayacağıdır. Kara deliğin kenarında varolduğu farz edilen durum budur. Ne var ki bu, daha varlığı bile kanıtlanmamış bir olgunun son derece spekülatif ve mistik bir yorumu olarak görünmektedir.

Tüm maddeler sürekli bir değişim ve hareket halindedirler ve bu nedenle burada söylenen şey, eğer madde ve hareket yok edilirse, zamanın da yok olacağından başka bir şey değildir, ki bu tam bir totolojidir. Bu şunu söylemekten farksızdır; eğer madde yoksa madde yoktur, ya da eğer zaman yoksa zaman yoktur. Çünkü her iki ifade de tıpatıp aynı şeyi anlatır. Tuhaftır ama, görelilik teorisinde zamanın ve uzayın ne olduğuna dair bir tanım aramak boşunadır. Einstein şüphesiz bunu izah edilmesi zor bir şey olarak görmüştü. Ne var ki, kendi geometrisi ile klasik Öklid geometrisi arasındaki farkı izah ederken bu noktaya oldukça yaklaşmıştı. İçinde uzayın eğrilmediği bir evren hayal edilebileceğini, ama bunun bütünüyle maddeden yoksun olacağını söylemişti. Bu tastamam doğru bir yöne işaret eder. Kara delikler hakkındaki tüm yaygaralardan sonra, Einstein tarafından bu konuya hiç değinilmediğini keşfettiğinizde şaşırabilirsiniz. O, esasen çok karmaşık bir matematiğe dayalı dikkatli bir yaklaşıma bel bağlamış ve gözlem ve deneyle doğrulanabilecek öngörülerde bulunmuştu. Kara delik fiziği, açıkça saptanmış ampirik verilerin yokluğunda, son derece spekülatif bir karaktere sahiptir.

Elde ettiği başarılara rağmen, genel görelilik teorisinin yanlış olma olasılığı halen vardır. Özel göreliliğin tersine, genel görelilik için gerçekleştirilen deneysel testlerin sayısı çok değildir. Bugüne dek, teori ile

gözlenen olgular arasında herhangi bir ihtilâf bulunmamış olsa da, nihai bir kanıt henüz yoktur. Özel göreliliğin, hiçbir şeyin ışıktan daha hızlı hareket edemeyeceği şeklindeki iddiasının bile yanlış olduğu gelecekte gösterilebilir.[18]

Göreliliğe alternatif teoriler de ileri sürülmüştür, meselâ Robert Dicke tarafından. Dicke'nin teorisi, ayın yörüngesinde güneşe doğru birkaç millik bir sapma öngörmüştü. Texas'taki MacDonald gözlemevi, gelişmiş lazer teknolojisini kullanmasına rağmen bu kaymanın izine rastlamadı. Ne var ki, son sözün söylendiğini kabul etmek için hiçbir sebep yoktur. Şimdiye kadar, Einstein'ın teorileri defalarca yinelenen deneylerden sağlam çıktı. Ama uç koşulları sürekli olarak derinlemesine araştırmak, eninde sonunda denklemlerin içermediği birtakım durumları ortaya çıkaracak ve bu da çığır açıcı yeni keşiflerin önünü açacaktır. Tıpkı Newton mekaniği, Maxwell elektromanyetizma teorisi ya da daha önceki herhangi bir teori gibi, Görelilik teorisi de yolun sonu olamaz.

İki yüzyıl boyunca, Newton'un teorileri mutlak geçerli kabul edildi. Otoritesine karşı çıkılamazdı. Ölümünden sonra, Laplace ve diğerleri, onun teorilerini, bir saçmalık haline geldiği uç bir noktaya dek götürdüler. Eski mekanik Mutlaklardan radikal kopuş, 20. yüzyılda fiziğin daha da ilerlemesinin gerekli bir koşuluydu. Mutlaklık canavarını sonsuza kadar yok ettikleri iddiası yeni fiziğin kibirli bir övünmesiydi. Düşünce bir anda şimdiye kadar duyulmamış âlemlerde hareket etme özgürlüğüne kavuşmuştu. Baş döndürücü günlerdi bunlar! Ne yazık ki böylesi mutluluklar sonsuza dek süremez. Robert Burns'ün sözleriyle:

"Ama sevinç her yanı kaplayan gelincikler gibidir:

Çiçeği tutarsınız, tazeliği dökülür."

Yeni fizik birçok sorunu çözdü, ama bugün bile halen çözümsüz kalan yeni çelişkiler yaratma pahasına. İçinde bulunduğumuz yüzyılın büyük bir kısmında fizik iki görkemli teorinin hükmü altındaydı: kuantum mekaniği ve görelilik. Bu iki teorinin uyuşmazlık içinde oldukları noktası ise genellikle kavranmamıştır. Aslında bunlar birbirleriyle bağdaşmazlar. Genel görelilik teorisi kesinsizlik ilkesi diye bir şeyi hesaba katmaz. Einstein yaşamının son yıllarını bu çelişkiyi çözmeye adadı, ancak başarılı olamadı.

Görelilik teorisi büyük ve devrimci bir teoriydi. Tıpkı zamanın Newton mekaniği gibi. Yine de böylesi tüm teorilerin kaderi ortodoksluğa dönüşmeleri, bir çeşit damar sertleşmesinden muztarib olmalarıdır, ta ki bilimin ilerleyişince ortaya konulan sorulara artık yanıt veremez bir duruma gelinceye kadar. Uzun bir süre boyunca teorik fizikçiler kendilerini Einstein'ın keşiflerine dayandırmaktan memnundular, tıpkı eski kuşakların Newton'a bağlılık andı içmekten hoşnut olmaları gibi. Ve yine aynı şekilde, genel görelilik teorisinden, yaratıcısının hiçbir zaman hayal bile etmediği en saçma ve en fantastik fikirleri çıkarmakla, ona gölge düşürmenin suçlusu da onlardır.

Tekillikler, zamanın durduğu kara delikler, birçok evrenler, nasıl bir şey olduğuna dair hiçbir soru sormamamız gereken zamanın başlangıcından önceki zaman, vb.... Einstein'ın saçını başını yolduğunu görür gibi oluyoruz! Tüm bunların genel görelilikten kaçınılmaz olarak çıktığı varsayılıyor ve bunlar hakkında küçücük de olsa şüphe duyan birinin karşısına derhal büyük Einstein'ın otoritesi çıkartılıyor. Görelilikten önceki durumdan zerre kadar daha iyi bir durum değildir bu. O zamanlar da, mevcut ortodoksluğu savunmak adına Newton'un otoritesi aynı şekilde kullanılırdı. Aradaki tek fark, bugün bazı fizikçiler tarafından kaleme alınan upuzun yazıların yanında Laplace'ın fantastik fikirlerinin son derece aklı başında görünmesidir. Ve *orijinal teorinin saçmalığa indirgenmiş* bir halini sunan takipçilerinin tuhaf fantastik uçuşlarından Einstein Newton'a göre çok daha az sorumludur.

Bu anlamsız ve keyfi spekülasyonlar, modern fiziğin teorik çerçevesinin kapsamlı bir şekilde elden geçirilmesi gereğinin en iyi kanıtıdırlar. Buradaki sorun bir yöntem sorunudur. Herhangi bir yanıt vermemeleri sorunu değil. Sorun şu ki, doğru soruları nasıl soracaklarını bile bilmiyorlar. Bu sorun bilimsel olmaktan çok felsefi bir sorundur. Eğer her şey mümkünse, keyfi (daha doğrusu tahmini) bir teori, bir başka teori kadar iyidir. Tüm sistem artık bir çatlama noktasına dek sürüklenmiştir. Ve bu durumun üstünü örtmek için mistik bir dile başvuruyorlar, ama bu dilde bile, belirsiz ifadeler, gerçek içerikten tamamen yoksun olunduğu gerçeğinin üstünü örtemiyor.

Çok açık ki bu duruma artık katlanılamaz, ve bu durum bir kısım bilimcinin, bilimin üzerine oturduğu temel kabulleri sorgulamaya başlamasına yol açmıştır. David Bohm’un kuantum mekaniği teorisini inceleyişi, Ilya Prigogine’in Termodinamiğin İkinci Yasasına getirdiği yeni yorum, Hannes Alfvén’in ortodoks büyük patlama kozmolojisine alternatif bir yaklaşım oluşturma çabaları, her şeyden önce de, kaos ve karmaşıklık teorisinin görkemli yükselişi; tüm bunlar bilimde bir mayalanmanın varlığını gösterir. Bunun kesin sonuçlarını öngörmek için çok erken olsa da, öyle görünüyor ki, bilim tarihinde bütünüyle yeni bir yaklaşımın ortaya çıkacağı en heyecan verici dönemlerden birine giriyoruz.

Einstein’ın teorilerinin, bir taraftan görelilikte yaşayabilir olan her şeyi koruyan, diğer taraftan da onu düzelten ve güçlendiren yeni ve daha geniş tabanlı bir teori tarafından eninde sonunda aşılacağını varsaymak için her türlü neden var elde. Süreç içinde, uzay, zaman ve nedenselliğin doğasına ilişkin soruların daha doğru ve daha dengeli yanıtlarına kesinlikle ulaşacağız. Bu, eski mekanik fiziğe geri döneceğimiz anlamına gelmez, tıpkı elementleri birbirine dönüştürmeyi başarmamızın simyacıların fikirlerine geri dönmek anlamına gelmemiş olması gibi. Görmüş olduğumuz gibi, bilim tarihi sık sık eski tutumlara görünürde bir geri dönüş içerir, ancak nitel olarak çok daha üst bir düzeyde.

Mutlak bir güvenle tek bir şey öngörebiliriz: Bugünkü kaostan nihayet yeni bir fizik ortaya çıktığında, bu fiziğin içerisinde, zaman yolculuklarına, birçok evrenlere ya da haklarında hiçbir soru sormamıza izin verilmeyen tüm evreni tek bir noktaya sıkıştıran tekilliklere yer olmayacaktır. Bu durum, Tanrının varlığını bilimsel belgelerle kanıtlayacaklar için ortaya konulan büyük para ödülünü kazanmayı maalesef çok daha zorlaştıracaktır ve bazıları buna çok da üzülebilirler, ama bu, uzun vadede bilimin ilerleyişi açısından hiç de kötü bir şey değildir!

---

* ***Tersinirlik***, bir önceki duruma geri dönebilirliktir. Tersinmezlik ise bir önceki duruma geri dönememezliktir. (ç.n.)

[1] *İncil*, 14: 1. [*Kitabı Mukaddes*, Eyüp, Bap 14, 1-2, Kitabı Mukaddes Şirketi, İstanbul 1993, s.511]

[2] Aristoteles, *Metaphysics*, s.342 ve 1b. [*Metafizik*, s.497-498]

[3] Hegel, *Phenomenology of Mind*, s.151. [*Tinin Görüngübilimi*, İdea Y., 1986, s.75-76]

[4] Prigogine ve Stengers, *Order Out of Kaos*, s.89. [*Kaostan Düzene*, s.126]

[5] Hegel, *Phenomenology of Mind*, s.104. [*Tinin Görüngübilimi*, s.45]

[6] Hegel, *Science of Logic* (*Mantık Bilimi*), cilt 1, s.229.

[7] Landau ve Rumer, *What is Relativity?*, s.36 ve 37. [*İzafiyet Teorisi Nedir?*, Say Y., Mayıs 1996, s.81-83 ve 83-84]

[8] R. P. Feynman, *Lectures on Physics*, cilt 1, s.1-2.

* ***Günberi*** (perihelyon): Bir gezegenin yörüngesinde güneşe en yakın olduğu nokta. (ç.n.)

[9] Trotsky, *The Struggle Against Fascism in Germany*, s.399. [*Faşizme Karşı Mücadele*, Köz Y., Haziran 1977, s.417]

[10] R. P. Feynman, *Lectures on Physics*, 5. bölüm, s.2.

[11] N. Calder, *Einstein's Universe* (*Einstein'ın Evreni*), s.22.

* ***"Birçok evren" (multiverse):*** Çok (multi) ve evren (universe) sözcüklerinin kaynaştırılmasıyla türetilen bir sözcük. (ç.n.)

[12] J. D. Bernal, *Science in History*, s.527-8. [*Bilimler Tarihi*, cilt 2, Sosyal Y., Ekim 1976, s.488]

[13] N. Calder, *Einstein's Universe*, s.13.

[14] I. Asimov, *New Guide to Science*,s.359. [*Bilim Rehberi*, s.511]

[15] Hegel, *The Phenomenology of Mind*, s.151. [*Tinin Görüngübilimi*, s.75]

[16] K. Popper, *Unended Quest* (*Bitmeyen Araştırma*), s.96-7 ve 98.

* ***Entropi:*** Termodinamiğin en başta gelen kavramlarından biri. Termodinamikte çoğunlukla düzensizliğin bir ölçüsü olarak kullanılır. Yalıtık sistemlerde, sistem ısıtıldığında ya da soğutulduğunda, sıkıştırıldığında ya da genleştirildiğinde hangi davranış tarzını göstereceğini belirlemek için kullanılır. Termodinamik, bir sistemin entropisinin asla azalamayacağını yalnızca artabileceğini ve maksimum entropi durumunun, artık daha fazla enerji dönüşümünün imkânsız olduğu bir denge durumunu ifade ettiğini kabul eder. Bu yaklaşım "evrenin ısıl ölümü" hatalı düşüncesini doğrulamak amacıyla kullanılagelmiştir. Son yıllarda, I. Prigogine, Termodinamiğin İkinci Yasasını, entropiyi farklı bir biçimde tanımlayan bir tarzda yeniden yorumlamıştır. Prigogine'e göre, entropi, genel kabul gördüğü şekliyle, daha yüksek bir düzensizlik anlamına değil, genellikle daha üst düzeyde düzenli durumlara yol açan bir tersinmez değişim süreci anlamına gelir.

[17] Prigogine ve Stengers, *Order Out of Kaos*, s.10, 252-3 ve 277. [*Kaostan Düzene*, s.43, 300 ve 326].

[18] Bu öngörü beklediğimizden de daha kısa bir sürede doğrulanmış görünüyor. Bu kitap baskıya gönderilmeden hemen önce, Amerikalı bilimciler tarafından yürütülen, ışık hızından daha büyük hızla hareket edebilen fotonları gösteren bir deneyin raporları basına yansıdı. Oldukça karmaşık olan bu deney, "kuantum tünelleme" olarak bilinen kendine has bir olguya dayanıyor. Eğer doğru olduğu gösterilirse, bu durum, tüm görelilik kavramının temelden yeniden düşünülmesini gerektirecektir.

ZAMAN OKU

Termodinamiğin İkinci Yasası

“Dünya sona erer böyle

Bir patlamayla değil iniltiyle.”

(T. S. Eliot)

Termodinamik, teorik fiziğin, ısı hareketinin yasalarıyla ve ısının diğer enerji türlerine dönüşümüyle ilgilenen bir dalıdır. Sözcük Yunanca *therme* (“ısı”) ve *dynamis* (“kuvvet”) sözcüklerinden türetilmiştir. Aslen deneylerden türetilen, ancak artık aksiyom olarak değerlendirilmekte olan iki temel ilkeye dayanır. Birinci ilke, ısı ve işin eşdeğerliği yasası biçimine bürünen, enerjinin korunumu yasasıdır. İkinci ilke, diğer cisimlerde herhangi bir değişiklik olmaksızın ısının kendiliğinden soğuk bir cisimden sıcak bir cisme geçemeyeceğini ifade eder.

Termodinamik bilimi sanayi devriminin bir ürünüydü. 19. yüzyılın başlarında, enerjinin farklı şekillere dönüştürülebileceği ama asla yaratılamayacağı ya da yok edilemeyeceği keşfedilmişti. Bu, fiziğin temel yasalarından biri olan termodinamiğin birinci yasasıdır. Daha sonra, 1850’de, Robert Clausius termodinamiğin ikinci yasasını keşfetti. Bu yasa, “entropi”nin (yani bir cismin enerjisinin sıcaklığına oranı) her tür enerji dönüşümünde, meselâ buhar makinesinde, her zaman arttığını belirtir.

Entropi genellikle, düzensizliğe (dağılmaya) dönük içsel bir eğilim olarak anlaşıldı. Her aile, bir evin bilinçli bir müdahale olmaksızın, bir düzen durumundan düzensizlik durumuna geçme eğiliminde olduğundan gayet

haberdardır, hele etrafta çocuklar dolaşıyorsa. Demir paslanır, ağaç çürür, cansız et bozulur, banyodaki su soğur. Diğer bir deyişle, bozulmaya dönük genel bir eğilim varmış gibi görünür. İkinci yasaya göre atomlar, kendi hallerine bırakıldıklarında mümkün olduğunca karışacaklar ve rasgele dağılacaklardır. Paslanma olur, çünkü demir atomları etraflarındaki havada bulunan oksijen atomlarıyla demir oksit oluşturmak üzere birbirine karışma eğilimindedirler. Banyo suyunun yüzeyindeki daha hızlı hareket eden moleküller havadaki daha yavaş hareket eden moleküllerle çarpışır ve enerjilerini onlara iletirler.

Bu sınırlı bir yasadır, az sayıda parçacık içeren sistemlere (mikro sistemler) ya da sonsuz sayıda parçacık içeren sistemlere (evren) uygulanamaz. Ne var ki, bu yasasının uygulanışını özel bir alanın oldukça ötesine genişletmeye dönük, her türlü yanlış felsefi sonuçlara yol açan arkası kesilmeyen girişimlerde bulunulmuştur. Geçen yüzyılın ortalarında, termodinamiğin ikinci yasasının kâşifleri R. Clasius ve W. Thomson, bu yasayı bir bütün olarak evrene uygulamayı denediler ve tamamen yanlış bir teoriye ulaştılar; evrenin sonunun “ısıl ölüm” teorisi.

Bu yasa 1877’de Ludwig Boltzmann tarafından yeniden tanımlandı. Boltzmann, termodinamiğin ikinci yasasını maddenin atom teorisinden türetmeye çalışmıştı, ki bu atom teorisi ancak onun ölümünden sonra belli bir temel kazanmıştı. Boltzmann versiyonunda, entropi maddenin verili bir durumunun olasılık fonksiyonu olarak görülür: durumun olasılığı arttıkça, entropisi de artar. Bu versiyonda, tüm sistemler bir denge durumuna (yani net bir enerji akışının olmadığı bir duruma) ulaşma eğilimindedirler. Böylelikle, eğer sıcak bir cisim soğuk bir cismin yanına konulursa, enerji (ısı) sıcak olandan soğuk olana doğru akacaktır, ta ki dengeye ulaşıncaya, yani aynı sıcaklığa sahip oluncaya değin.

Boltzmann fizikte mikroskobik (küçük-ölçekli) düzeyden makroskobik (büyük-ölçekli) düzeye geçişin sorunlarıyla ilk ilgilenen insandı. Termodinamiğin yeni teorilerini klasik yörünge fiziğiyle uzlaştırmaya çalıştı. Maxwell örneğini izleyerek, sorunları olasılık teorisiyle çözmeye uğraştı. Bu ise mekanik determinizmin eski Newtoncu yöntemleriyle radikal bir kopuşu ifade ediyordu. Boltzmann, entropideki tersinmez artışın, artan moleküler düzensizliğin bir ifadesi olarak görülebileceğini kavramıştı.

Onun düzen ilkesi, bir sistemin ulaşabileceği daha olası durumun, sistem içerisinde aynı anda gerçekleşen olaylar çeşitliliğinin birbirini istatistiksel olarak bertaraf ettiği durum olduğuna işaret eder. Moleküller rasgele hareket edebilirken, ortalama olarak, belli bir anda, bir yönde hareket edenlerin sayısı diğerleriyle aynı olacaktır.

Enerji ve entropi arasında bir çelişki vardır. Bu ikisi arasındaki kararsız denge, sıcaklık tarafından belirlenir. Düşük sıcaklıklarda enerji baskın çıkar ve düzenli (düşük entropi) ve düşük enerjili durumların ortaya çıkışına şahit oluruz, tıpkı moleküllerin diğer moleküllere göre belli bir konuma hapsoldukları kristallerde olduğu gibi. Ne var ki, yüksek sıcaklıklarda entropi üstün gelir ve kendini moleküler düzensizlikte dışa vurur. Kristalin yapısı çöker ve önce bir sıvıya, ardından da gaz haline geçişe şahit oluruz.

İkinci yasa, yalıtılmış bir sistemin entropisinin sürekli artacağını ve iki sistem bir araya getirildiğinde bileşik sistemin entropisinin tek tek sistemlerin entropileri toplamından daha büyük olacağını ifade eder. Ne var ki, termodinamiğin ikinci yasası fiziğin diğer yasaları gibi, meselâ Newton'un kütleçekim yasası gibi değildir, çünkü her zaman uygulanabilir bir yasa değildir. Başlangıçta klasik mekaniğin özel bir alanından türetilen ikinci yasa, Boltzmann'ın elektromanyetizma ya da kütleçekim gibi kuvvetleri hesaba katmaması ve yalnızca atomik çarpışmaları kabul etmesi gerçeğince sınırlanır. Bu da fiziksel süreçlerin öylesine sınırlı bir tablosunu sunar ki, bu yasa, kaynatıcılar gibi sınırlı sistemlere uygulanabilir olsa da, genel olarak uygulanabilir bir yasa şeklinde ele alınamaz. İkinci yasa her koşulda doğru değildir. Meselâ Brown hareketi onunla çelişir. Bu yasa, klasik biçimiyle, genel bir evren yasası olarak açıkçası doğru değildir.

İkinci yasanın, bir bütün olarak evrenin kaçınılmaz bir entropi durumuna meyletmesi gerektiği anlamına geldiği iddia edildi. Evren kapalı bir sisteme benzetilerek, tüm evrenin kaçınılmaz olarak bir denge durumuyla, yani her yerde aynı sıcaklığa sahip bir durumla sonlanması gerektiği söylendi. Yıldızlar yakıtlarını tüketecekler. Tüm yaşam yok olacak. Evren niteliksiz bir hiçlik enginliğinde yavaşça tükenecek. "Isıl ölümün" acısıyla kıvranacak. Bu iç karartıcı evren tablosu, evrenin geçmiş evrimi hakkında bildiğimiz ya da bugün gördüğümüz her şeyle doğrudan çelişir. Maddenin belli bir mutlak denge durumuna meylettiği fikri, bizzat doğanın kendisine

aykırıdır. Cansız, soyut bir evren görüşüdür. Bugün evren herhangi bir denge durumunda olmaktan çok uzaktır, ve böyle bir durumun ne geçmişte varolduğuna ne de gelecekte varolacağına dair en küçük bir belirti bile yoktur. Dahası, eğer entropinin artma eğilimi sürekli ve lineer bir eğilimse, evrenin neden uzun zaman önce farklılaşmamış parçacıkların ılık bir çorbası olarak sona ermediği de pek açık değildir.

Bilimsel teorileri açıkça kanıtlanmış bir uygulama alanı buldukları sınırların ötesine genişletmeye dönük girişimlerde bulunulduğunda neler olabileceğinin bir başka örneğidir bu. Termodinamiğinin ilkelerinin sınırları, geçtiğimiz yüzyılda, meşhur İngiliz fizikçisi Lord Kelvin ile jeologlar arasında, dünyanın yaşına dair bir polemikte çoktan ortaya konulmuştu. Lord Kelvin'in termodinamik temelindeki öngörüleri, jeolojik ve biyolojik evrimden öğrendiğimiz her şeye aykırıydı. Teori, dünyanın 20 milyon yıl önce bir eriyik durumunda olması gerektiğini varsayıyordu. Toplanan muazzam sayıdaki delil jeologların haklı olduğunu, Lord Kelvin'in yanıldığını kanıtlamıştı.

1928'de İngiliz bilimci ve idealisti Sir James Jean, Einstein'ın görelilik teorisinden alınmış çeşitli unsurları da ekleyerek evrenin "ısıl ölümü" hakkındaki eski argümanları canlandırdı. Madde ve enerji özdeş olduklarından, diye iddia ediyordu, evren en sonunda tüm maddenin enerjiye dönüşmesiyle sonlanmak zorundadır: "Termodinamiğin ikinci yasası, evrendeki maddeleri, yalnızca ölüm ve yok oluşla sonuçlanan aynı yolda ve aynı yönde hareket etmeye zorlar" diyerek karamsar kehanetlerde bulunuyordu.[1]

Benzer karamsar senaryolar yakın zamanlarda da ileri sürülmüştür. Son zamanlarda basılan bir kitapta:

Çok uzak geleceğin evreni, hepsi birbirinden yavaş yavaş uzaklaşan fotonlar, nötrinolar ve gittikçe azalan sayıdaki elektronlar ve pozitronlardan oluşan akıl almayacak derecede seyreltilmiş bir çorba olacak. Bildiğimiz kadarıyla, hiçbir temel fiziksel süreç gerçekleşmeyecek. Ömrünü tamamlamış, ama hâlâ ebedi yaşamla –belki ebedi ölüm daha iyi bir tanımlama olurdu– karşı karşıya olan evrenin soğuk ve kasvetli kısırlığını kesintiye uğratacak hiçbir önemli olay meydana gelmeyecek.

Bu kasvetli, soğuk, karanlık, özelliksiz, neredeyse hiçlik görüntüsü, modern kozmolojinin, on dokuzuncu yüzyıl fiziğinin "ısıl ölümüne" en çok yaklaştığı noktadır.[2]

Tüm bunlardan ne sonuç çıkarmalıyız? Eğer tüm yaşam, yalnızca dünyadaki değil, baştan aşağı evrendeki tüm yaşam, böyle bir sona mahkûmsa, o zaman herhangi bir şeye canımızın sıkılması niye? İkinci yasanın gerçek uygulama alanının ötesine bu şekilde taşırılması, her türlü yanlış ve nihilist felsefi sonuçlara yol açmıştır. Böylelikle İngiliz filozof Bertrand Russell, *Neden Hıristiyan Değilim* adlı kitabında şunları yazabilmişti:

Çağlar boyu harcanan tüm çabalar, tüm adanmışlıklar, tüm esinlenmeler, insan dehasının tüm parıltısı, güneş sisteminin engin ölümünde tükenmeye yazgılıdır, ve ... insanlığın başarılarının tüm anıtları kaçınılmaz olarak yıkılıp giden bir evrenin enkazı altında kalmak zorundadır; bütün bunlar, tartışmasız olmasa bile o denli kesindir ki, bunları yadsıyan bir felsefenin ayakta kalma umudu yoktur. Ruhun barınağı bundan böyle, yalnızca bu gerçekler çerçevesinde, yalnızca bu amansız umutsuzluğun sarsılmaz temeli üzerinde güvenle inşa edilebilir.[3]

Kaostan Çıkan Düzen

Son yıllarda, ikinci yasanın bu karamsar yorumuna yeni ve şaşırtıcı bir teoriyle meydan okundu. Nobel ödüllü Belçikalı Ilya Prigogine ve çalışma arkadaşları, termodinamiğin klasik teorilerine tümüyle farklı bir yorumun öncülüğünü yaptılar. Boltzmann'ın teorileriyle Darwin'inkiler arasında bazı paralellikler vardır. Her ikisinde de çok sayıda *rasgele dalgalanmalar tersinmez bir değişim* noktasına varırlar; birinde biyolojik evrim biçiminde, diğerinde ise enerjinin dağılması ve düzensizliğe dönük bir evrim biçiminde. Termodinamikte zaman, kolayca dönüşüme uğramayan bir duruma indirgenmeyi ve ölümü çağrıştırır. Burada şu soru ortaya çıkar: bu durum, örgütlenmeye ve hatta gittikçe artan bir karmaşıklıkta örgütlenmeye dönük içsel bir eğilim taşıyan yaşam olgusuyla nasıl örtüşmektedir?

Yasa, eğer kendi hallerine bırakılırsa, şeylerin artan entropiye dönük bir eğilim taşıdığını söyler. 1960'larda, Ilya Prigogine ve diğerleri, gerçek dünyada atomların ve moleküllerin neredeyse hiçbir zaman "kendi hallerine bırakılmamış" olduklarını fark ettiler. Her şey diğer her şeyi etkiler. Atomlar ve moleküller neredeyse her zaman dışarıdan madde ve enerji akışının etkisine açıktırlar, ki eğer yeterince güçlüyse, bu akış, termodinamiğin ikinci yasasının varsaydığı görünüşte karşı konulmaz düzensizlik sürecini kısmen tersine çevirebilir. Aslında, doğa yalnızca dağılma ve bozunmanın değil, tam zıt süreçlerin de sayısız örneğini sunar; kendi kendini örgütleme ve büyüme. Odun çürür ama ağaçlar büyür. Prigogine'e göre doğanın her köşesinde kendini örgütleyen yapılar vardır. Benzer şekilde M. Waldrop da şu sonuca çıkar:

Lazer kendi kendini örgütleyen bir sistemdir, ışık tanecikleri, fotonlar, kendiliğinden, tek bir güçlü demet içerisinde gruplanabilirler, bu demet içerisinde her foton uygun adım hareket eder. Rüzgârları sürükleyen ve okyanuslardan yağmur suyunu çeken kasırga, güneşten gelen kesintisiz bir enerji akışıyla güçlendirilmiş kendi kendini örgütleyen bir sistemdir. Matematiksel olarak analiz edilmek için çok karmaşık da olsa, canlı bir hücre, besin biçiminde enerji alan ve enerjiyi ısı ve atık madde olarak dışarı atan kendi kendini örgütleyen bir sistemdir.[4]

Tabiatın her yerinde çeşitli desenler görürüz. Bazıları düzenli bazıları düzensizdir. Bozunma vardır ama büyüme ve gelişme de vardır. Yaşam vardır ama ölüm de vardır. Ve aslında bu çelişik eğilimler birbirlerine sıkı sıkıya bağlıdır. Birbirinden ayrılamazlar. İkinci yasa, tüm tabiatın düzensizlik ve bozunmaya giden tek yönlü bir yolda ilerlediğini iddia eder. Ama bu, doğada gözlemlediğimiz genel desenlerle bağdaşmaz. "Entropi" kavramının kendisi, termodinamiğin katı sınırlarının dışında, sorunlu bir kavramdır.

Termodinamik çalışmalarına dalmış ciddi fizikçiler, "amaçsız bir enerji akışı nasıl oluyor da dünyaya hayat ve bilinç yayıyor" şeklindeki bir sorunun ne denli rahatsız edici olduğunun farkına varmışlardır. Meseleyi daha da karmaşık hale getiren şey entropi kavramının kaypaklığıdır, termodinamiğin amaçlarına uygun olarak ısı ve sıcaklık terimleriyle oldukça iyi tanımlanmış bulunan entropi, bir düzensizlik ölçüsü olarak

saptanmasında şeytanca güçlükler çıkarmaktadır. Fizikçiler, sudaki düzenin derecesini ölçmekte büyük güçlüklerle karşılaşıyorlar, çünkü su buz haline dönüşürken kristal yapılar oluşturmakta ve bu arada enerji açığa çıkarmaktadır. Dahası termodinamik entropi; aminoasitlerin, mikroorganizmaların, eşeysiz üreyen bitki ve hayvanların ve beyin gibi karmaşık enformasyon sistemlerinin oluşumundaki biçim ve biçimsizliğin değişen derecelerinin bir ölçüsü olarak sefil bir iflâsa sürüklenir. Elbette bu evrimleşen düzen adacıkları ikinci yasaya boyun eğmelidir. Önemli yasalar, yaratıcı yasalar başka yerde yatar. [5]

Nükleer füzyon süreci, evrenin bozunmasının değil, inşasının örneğidir. H. T. Poggio tarafından 1931'de buna işaret edilmişti. Poggio, termodinamik kasvet peygamberlerini, dünyadaki belirli ve sınırlı durumlara uygulanan bir yasayı hiçbir gerekçe göstermeksizin tüm evrene genişletme çabalarına karşı uyarmıştı. "Evrenin her zaman geri kalıp duran bir saate benzediğinden o kadar emin olmayalım. Bu saatin yeniden kurulması söz konusu olabilir."[6]

İkinci yasa iki temel unsur –biri olumlu diğeri olumsuz– barındırır. İlki, belli süreçlerin imkânsız olduğunu söyler (meselâ ısı her zaman sıcak olan yüzeyden soğuk olana doğru akar, asla tersine değil) ve ikincisi (ki bu doğrudan birincisinden çıkar), entropinin tüm yalıtık sistemlerin kaçınılmaz bir özelliği olduğunu belirtir. Yalıtık bir sistemde tüm denge-dışı durumlar aynı türden bir denge durumuna doğru bir evrim üretirler. Geleneksel termodinamik, entropide yalnızca düzensizliğe dönük bir hareketi gördü. Ne var ki bu, *yalnızca basit, yalıtık sistemlere* (örneğin bir buhar makinesi) atıfta bulunur. Prigogine'in, Boltzmann'ın teorilerine getirdiği yeni yorum çok daha geniş çaplı ve kökünden farklı bir yorumdur.

Kimyasal reaksiyonlar moleküller arası çarpışmaların bir sonucu olarak gerçekleşir. Normalde, çarpışma bir durum değişikliğine yol açmaz, moleküller sadece enerji değiştirirler. Bununla birlikte, bazen bu çarpışma içerdiği moleküllerde bir değişikliğe yol açar ("reaktif çarpışma"). Bu reaksiyonlar katalizörler aracılığıyla hızlandırılabilir. Canlı organizmalarda, bu katalizörler enzim adını alan özel proteinlerdir. Bu sürecin dünya üzerinde yaşamın ortaya çıkışında belirleyici bir rol oynadığına inanmak için her türlü nedene sahibiz. Kaotik olarak görülen, moleküllerin salt

rasgele hareketleri, belli bir noktada kritik bir aşamaya ulaşır, burada nicelik bir anda niteliğe dönüşür. Ve bu, yalnızca organik değil inorganik de dahil olmak üzere maddenin tüm biçimlerinin özsel bir özelliğidir.

Biyolojik örgütlenme düzeyi yükseldikçe yönelimli zaman algılaması dikkate değer şekilde artar ve muhtemelen insan bilinciyle doruk noktasına varır. [7]

Her canlı organizma düzen ve aktiviteyi birleştirir. Tersine, denge durumundaki bir kristal, yapılanmıştır ama hareketsizdir. Doğada denge normal değildir, –Prigogine'den aktarırsak– "nadir ve kararsız bir durumdur". *Denge-dışılık* kuraldır. Kristaller gibi basit yalıtık sistemlerde, denge uzun süreli olarak, hatta sonsuza değin korunabilir. Ama yaşayan şeyler gibi karmaşık süreçlerle ilgilendiğimizde durum değişir. Canlı bir hücre denge durumunda tutulamaz, aksi takdirde ölür. Yaşamın ortaya çıkışına hükmeden süreçler basit ve lineer değil, diyalektiktir, niceliğin niteliğe dönüştüğü ani sıçramaları içerir.

"Klasik" kimyasal reaksiyonlar oldukça rasgele süreçler olarak görülür. İçerdiği moleküller uzayda düzgün olarak dağılmıştır ve yayılışları "normal bir biçimde" yani bir Gauss eğrisi tipindedir. Bu tip reaksiyonlar Boltzmann'ın görüşüne denk düşerler, burada reaksiyonun tüm yan zincirleri kaybolup gider ve reaksiyon kararlı bir reaksiyonda, hareketsiz bir dengede son bulur. Ne var ki, son onyıllarda bu tip ideal ve basitleştirilmiş reaksiyonlardan farklı kimyasal reaksiyonlar keşfedildi. Bunlar yaygın ismiyle "kimyasal saatler" olarak bilinirler. En meşhur örnekleri, Belousov-Zabotinski reaksiyonu ve Ilya Prigogine tarafından tasarlanan Brüksel modelidir.

Lineer termodinamik, mümkün olan en düşük aktivite düzeyine eğilimli, kararlı, öngörülebilir bir sistem davranışı tanımlar. Ne var ki, bir sisteme etkiyen termodinamik kuvvetler, lineer bölgenin aşıldığı bir noktaya ulaştığında, artık kararlılıktan bahsedilemez. Türbülans ortaya çıkar. Türbülans, uzun zaman boyunca düzensizlik veya kaosun eş anlamlısı olarak ele alındı. Fakat artık, makroskobik (büyük ölçekli) düzeyde sırf kaotik düzensizlik olarak görünenin, aslında mikroskobik (küçük ölçekli) düzeyde son derece örgütlü olduğu keşfedilmiş bulunmaktadır.

Bugün, kimyasal kararsızlıkların incelenmesi yaygınlaştı. Ilya Prigogine'in kılavuzluğunda Brüksel'de izlenen özel araştırma programı özellikle dikkate değerdir. Kimyasal kararsızlığın başladığı kritik bir noktanın ötesinde nelerin gerçekleştiğinin incelenmesi, diyalektik açısından son derece büyük bir öneme sahiptir. "Kimyasal saat" olgusu bilhassa önemlidir. Brüksel modeli (Amerikalı bilimciler tarafından "Brusselatör" lakabıyla anılır) gaz moleküllerinin davranışlarını tanımlar. Kaotik, tümüyle rasgele hareket durumundaki iki tip molekül olduğunu varsayalım, "kırmızı" ve "mavi". Belli bir anda, ara sıra kırmızı ya da mavi parıldamalarla birlikte bir "mor" renk veren düzensiz bir molekül dağılımının söz konusu olması beklenir. Ancak kimyasal bir saatte, kritik noktanın ötesinde gerçekleşen şey bu değildir. Sistem önce tümüyle mavi, sonra tümüyle kırmızıdır ve bu değişimler düzenli aralıklarla gerçekleşir. Prigogine ve Stengers şöyle diyor:

Milyarlarca molekülün aktivitesinden kaynaklanan böylesi yüksek derece bir düzen inanılmaz görünür ve aslında, eğer kimyasal saatler gerçekten de gözlenmemiş olsaydı, kimse böyle bir sürecin olabileceğine inanmazdı. Tüm rengi bir anda değiştirebilmek için, moleküller bir şekilde "aralarında iletişiyor" olmalıdır. Sistem bir bütün olarak davranmalıdır. İleride tekrar tekrar, kimyadan nörofizyolojiye kadar birçok alanda açık bir öneme sahip bu kilit sözcüğe döneceğiz. Disipatif yapılar * *belki de en basit fiziksel iletişim mekanizmalarından birini gösteriyorlar.*

"Kimyasal saat" olgusu, doğada belli bir noktada, düzenin *kaostan nasıl kendiliğinden çıktığını* gösterir. Bu önemli bir gözlemdir, özellikle de yaşamın inorganik maddeden ortaya çıkış tarzına ilişkin olarak.

"Dalgalanmalı düzen" modelleri, küçük nedenlerin büyük sonuçlarının olabileceği kararsız bir dünya öngörür, fakat bu dünya keyfi değildir. Tam tersine, küçük bir olayın güçlenmesine yol açan nedenler, akılcı sorgulama için meşru bir konudur.

Klasik teoride, kimyasal reaksiyonlar istatistiksel olarak düzenlenmiş bir tarzda gerçekleşir. Normalde, düz bir dağılım gösteren ortalama bir molekül konsantrasyonu vardır. Gerçekte ise, *kendi kendini örgütleyebilen* lokal konsantrasyonlar ortaya çıkar. Bu sonuç geleneksel teori açısından tümüyle beklenmeyen bir durumdur. Prigogine'in "kendi kendini örgütleme" olarak

adlandırdığı bu odaklanma noktaları, kendilerini tüm sistemi etkileyebilecek bir noktaya dek pekiştirebilirler. Eskiden marjinal olgular olarak düşünülen şeyin artık mutlak ölçüde belirleyici olduğu anlaşılmıştır. Geleneksel görüş, tersinmez süreçleri, makinelerdeki sürtünme ve ısı kayıplarının neden olduğu bir baş belâsı olarak değerlendirmekteydi. Ancak durum değişmiştir. Tersinmez süreçler olmaksızın yaşam mümkün olamazdı. Cehaletin bir sonucu olarak tersinmezliğe *öznel* bir olgu gözüyle bakan eski görüşe bugün güçlü bir şekilde meydan okunmaktadır. Prigogine'e göre tersinmezlik, gerek mikroskobik gerekse makroskobik, her düzeyde mevcuttur. Ona göre, ikinci yasa, *yeni bir madde anlayışına* yol açar. Denge-dışı bir durumda, *düzen ortaya çıkar*. "Denge-dışılık, kaostan düzen çıkarır."[8]

---

[1] aktaran: E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.134.

[2] P. Davies, *The Last Three Minutes*, s.98-9. [*Son Üç Dakika*, Varlık Y., 1999, s.104]

[3] aktaran: P. Davies, *The Last Three Minutes*, s.13. [*Son Üç Dakika*, s.24-25]

[4] M. Waldrop, *Complexity*, s.33-4.

[5] J. Gleick, *Chaos*, s.308. [*Kaos*, s.365]

[6] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.139.

[7] Prigogine ve Stengers, *Order Out of Kaos*, s.298. [*Kaostan Düzene*, s.348]

* ***Disipatif sistemler:*** Çevreleriyle kütle ve enerji alış verişi yaparken, yapı değişimine uğrayarak, uzun vadeli global-dengeli yapılar oluşturabilen fiziksel-kimyasal tepki sistemleri. Bu sistemler, kesintisiz bir şekilde enerji dönüştürürler, bu süreç kendi kendini örgütlemeyi içinde barındırır. (ç.n.)

[8] Prigogine ve Stengers, *Order Out of Kaos*, s.148, 206 ve 287. [*Kaostan Düzene*, s.187, 250 ve 336]

BÜYÜK PATLAMA

Kozmoloji

Diyalektik düşünmeye alışkın olmayan birçok insan için sonsuzluk fikrini kabul etmek zordur. Sonsuzluk fikri, her şeyin bir başlangıcının ve sonunun olduğu günlük nesnelerin sonlu dünyasıyla o denli uyuşmazlık içindedir ki, garip ve açıklanamaz bir şey olarak görünür. Dahası, bu fikir belli başlı dünya dinlerinin birçoğunun öğretileriyle de uyuşmaz. Antik dinlerin birçoğunun kendi Yaratılış Efsaneleri vardı. Ortaçağ Yahudi alimleri Yaratılış tarihini İ.Ö. 3760 olarak belirlemişlerdi ve gerçekten de Yahudi takvimi bu tarihten başlar. 1658'de, Piskopos Ussher evrenin İ.Ö. 4004'te yaratıldığını hesapladı. 18. yüzyıl boyunca evrenin en fazla altı ya da yedi bin yaşında olduğu düşünüldü.

Fakat –diye itiraz edebilirsiniz– 20. yüzyıl biliminin bütün bu Yaratılış efsaneleriyle hiçbir ortak yanı yoktur! Modern bilimsel yöntemlerle evrenin boyutlarının ve kökeninin tam bir tablosunu elde edebiliriz. Ne yazık ki iş bu kadar basit değil. Birincisi, muazzam ilerlemelere rağmen gözlemlenebilir evren hakkındaki bilgimiz, bize bilgi sağlayan en büyük teleskopların, radyo sinyallerinin ve uzay sondalarının gücüyle sınırlıdır. İkincisi ve daha da önemlisi, bu sonuçların ve gözlemlerin, genellikle salt mistisizmi andıran son derece spekülatif bir şekilde yorumlanma tarzıdır. Yaratılış Efsanesi ("Büyük Patlama") ve onun ayrılmaz refakatçisi olan Kıyamet Günü ("Büyük Çatırtı") âlemine gerçekten geri döndüğümüz şeklinde yaygın bir izlenim var.

Teleskobun icadıyla birlikte, teknolojinin gelişimi evrenin sınırlarını yavaş yavaş hep daha uzağa itti. Aristoteles ve Ptolemaios zamanından beri

insanların aklını kuşatan kristal küreler ve dahası Ortaçağ dini önyargılarının ilerleme yoluna diktiği tüm diğer engeller sonunda yıkıldı.

1755'te Kant, "ada evrenler" olarak adlandırdığı uzak yıldız kümelerinin varlığını öngördü. Buna rağmen 1924 gibi geç bir tarihte bile, tüm evrenin, yalnızca 200.000 ışık yılı çapında olduğu ve –kendi galaksimiz ve iki komşu galaksi olmak üzere– sadece üç galaksiden oluştuğu tahmin ediliyordu. Daha sonra Amerikalı kozmolog Edwin Powell Hubble, Wilson dağında 100 inçlik yeni teleskobunu kullanarak, Andromeda Bulutsusunun kendi galaksimizin çok daha dışında olduğunu gösterdi. Sonra, ondan daha uzak olan başka galaksiler keşfedildi. Kant'ın "ada evrenler" hipotezinin doğruluğu ispat edildi. Böylece evren –insanların beyninde– hızla "genişledi" ve daha uzak nesneler keşfedildikçe daha da genişlemeye devam etti. Bugün, 200.000 ışık yılı şöyle dursun, evrenin on milyarlarca ışık yılından daha geniş olduğu düşünülüyor ve zamanla bugünkü hesaplamaların bile yeterli büyüklüğe hiçbir şekilde yaklaşmadığı görülecektir. Çünkü evren, Cusa'lı Nicolas ve diğerlerinin düşündüğü gibi sonsuzdur. İkinci Dünya Savaşından önce evrenin yaşının sadece iki milyar yıl olduğu düşünülüyordu. Bu öngörü Piskopos Ussher'ınkinden biraz daha iyidir. Ancak yine de umutsuz derecede yanlıştır. Bugün büyük patlamacılar arasında evrenin tahmini yaşıyla ilgili şiddetli bir tartışma yürüyor. Buna daha sonra döneceğiz.

Büyük patlama teorisi gerçekten de bir Yaratılış Efsanesidir (tıpkı ilk *Tekvin* kitabı gibi). Büyük patlama teorisi evrenin yaklaşık 15 milyar yıl önce meydana geldiğini söyler. Bu teoriye göre, bundan önce ne evren, ne madde, ne uzay ve ne de zaman vardı. O patlama anında, evrendeki tüm maddenin tek bir noktada yoğunlaşmış olduğu varsayılır. Büyük patlama hayranlarının bir *tekillik* olarak kabul ettiği bu görünmez nokta, daha sonra öyle bir güçle patladı ki, derhal bütün evreni doldurdu ve bunun sonucu olarak evren halen genişlemeye devam ediyor. Bu arada, "zamanın başladığı" an da bu idi. Bunun bir çeşit şaka olup olmadığını merak edecek olursanız bunu aklınızdan çıkarın. Büyük patlama teorisinin anlattığı şey tam da budur. Adlarının arkasında uzun harf dizileri olan üniversite profesörlerinin büyük çoğunluğunun gerçekten inandığı şey budur. Bilim çevrelerinin bir kesiminin yazılarında mistisizme doğru kayışın en açık delilleri mevcuttur. Son yıllarda, en son evren teorilerinin popüler

açıklaması maskesi altında, özellikle büyük patlama sözde teorisiyle bağlantılı olarak her türlü dini düşüncenin kaçakçılığını yapmaya teşebbüs eden bir bilim kitapları seli görmekteyiz.

New Scientist (7 Mayıs 1994) "Başlangıçta Patlama Vardı" başlıklı bir makale yayınladı. Bu makalenin yazarı Colin Price, bir bilimci olarak eğitim almış ve çalışmıştı, ama şimdi bağımsız bir cemaat papazıdır. Şunu sorarak başlar: "Büyük patlama teorisi kutsal kitaba bu kadar mı ait? Veya başka bir şekilde ifade edelim, Yaratılış hikâyesi bu denli bilimsel mi?" Ve kendinden emin bir iddiayla bitirir: "Hiç kimse büyük patlama hikâyesini Tekvin kitabının ilk iki bölümünün yazarlarından daha iyi takdir edemezdi." Bay Price'ın kuşkusuz dili sürçerek de olsa kesin bir doğrulukla büyük patlama *hikâyesi* olarak tanımladığı şeyin arkasında yatan mistik felsefenin tipik bir örneğidir bu.

Doppler Etkisi

1915'te, Albert Einstein genel görelilik teorisini ileri sürdü. Bundan önce yaygın evren görüşü, Sir Isaac Newton tarafından 18. yüzyılda geliştirilen klasik mekanik modelden türetilmişti. Newton'a göre evren birtakım değişmez hareket yasalarına uyarak tıkır tıkır işleyen muazzam büyüklükte bir saat mekanizması gibiydi. Boyutları sonsuzdu, ama özde değişmeyen bir evrendi. Bu evren görüşü tüm diyalektik olmayan, mekanik teorilerin kusurlarından nasibini almıştı. *Statikti*.

1929'da Edwin Hubble yeni bir güçlü teleskop kullanarak, evrenin daha önce düşünüldüğünden çok daha büyük olduğunu gösterdi. Üstelik, daha önce gözlemlenmemiş bir olguyu da fark etti. Işık, hareket eden bir kaynaktan gözümüze geldiğinde frekansında bir değişim olur. Bu durum, tayf (spektrum) renkleriyle ifade edilebilir. Bir kaynak bize doğru yaklaşırken, bu kaynaktan çıkan ışığın frekansının, tayfın yüksek frekans tarafına (mor renge) doğru kaydığını görürüz. Kaynak bizden uzaklaştığındaysa, tayfın düşük frekans tarafına (kırmızı renge) doğru bir kayma görürüz. İlk defa Avusturyalı Christian Doppler tarafından geliştirilen ve onun ardından "Doppler Etkisi" olarak adlandırılan bu teorinin astronomiye büyük katkıları vardı. Yıldızlar, gözlemcilere karanlık

bir zemin üzerindeki bir ışık deseni olarak görünür. Birçok yıldızın tayfının kırmızıya doğru bir kayma gösterdiğini fark eden Hubble'ın gözlemleri, galaksilerin, uzaklıklarıyla doğru orantılı bir hızla bizden uzaklaşmakta olduğu fikrini doğurdu. Hubble evrenin genişlediğini düşünmemiş olsa da, bu yasa Hubble Yasası olarak tanındı.

Hubble, kırmızıya kayma ile galaksilerin görünen parlaklıklarıyla ölçülen uzaklıkları arasında karşılıklı bir ilişkinin [korelasyon] olduğunu gözlemledi. O dönemde gözlemlenebilen en uzak galaksilerin saniyede 25.000 mil hızla uzaklaşmakta oldukları ortaya çıktı. 1960'larda 200 inçlik yeni teleskobun gelişiyle birlikte, saniyede 150.000 mil hızla uzaklaşan çok daha uzak nesneler keşfedildi. "Genişleyen evren" hipotezi bu gözlemlerin üzerinde inşa edilmişti. Üstelik, Einstein'ın genel görelilik teorisinin "alan denklemleri" bu fikre uydurulabilecek bir tarzda yorumlanabilirdi. Bunun uzantısı olarak, eğer evren genişlediyse, geçmişte daha küçük olması gerekirdi. Sonuç, evrenin tek bir yoğun madde çekirdeği olarak başlamış olması gerektiği hipoteziydi. Aslında bu Hubble'ın fikri değildi. Rus matematikçisi Alexander Friedmann tarafından 1922'de ortaya atılmıştı. Daha sonra George Lemaître ilk defa 1927'de "kozmik yumurta" fikrini ileri sürdü. Diyalektik materyalizm açısından, sürekli bir denge durumunda, ebediyen değişmez, kapalı bir evren fikri açıkça yanlıştır. Bu nedenle, böylesi bir evren görüşünün terk edilmesi şüphesiz ileri bir adımdı.

Hubble ve Wirtz'in gözlemleriyle Friedmann'ın teorilerine hatırı sayılır bir destek verilmiş oluyordu. Bu gözlemler evrenin ya da en azından evrenin gözlemleyebildiğimiz kısmının genişlediğinin işareti gibi görünüyordu. Buna, evrenin, eğer uzayda sonluysa, zamanda da sonlu olması gerektiğini *–bir başlangıcı* olması gerektiğini– kanıtlamaya çalışan Belçikalı rahip Georges Lemaître tarafından el konuldu. Böyle bir teorinin Katolik kilisesine getireceği yararlar her türlü şüphenin ötesindedir. Bu teori, geçmişte bilim tarafından yüz kızartıcı şekilde evrenden kovulduktan sonra, şimdi Kozmik Ju-ju Man olarak muzaffer bir dönüşe hazırlanan Yaratıcı fikrine kapıları ardına kadar açar. "Lemaître'in teorisinin temel güdüsünün, kendi fiziğini, Kilisenin hiçlikten yaratılış öğretisiyle uzlaştırma ihtiyacı olduğunu daha o zamandan anlamıştım" diyordu yıllar sonra Hannes Alfvén.[1] Lemaître daha sonraları Papalık Bilim Akademisinin yöneticisi yapılarak ödüllendirildi.

Teori Nasıl Evrildi

"Büyük patlama teorisinden" bahsetmek aslında doğru değildir. Gerçekte, her biri başı dertten kurtulmayan en azından beş farklı teori vardır. Birincisi, görmüş olduğumuz gibi, 1927'de Lemaître tarafından ileri sürüldü. Bu teori, kısa sürede bir dizi farklı temelde çürütüldü: genel görelilik ve termodinamikten türetilen hatalı sonuçlar, kozmik ışınlar ve yıldızların evrimi hakkında yanlış teoriler vb. İtibarını kaybeden teori, İkinci Dünya Savaşından sonra yeni bir biçim altında George Gamow ve diğerleri tarafından yeniden canlandırıldı. Büyük patlamadan kaynaklanmış olabilecek çeşitli olguları –maddenin yoğunluğu, sıcaklık, radyasyon düzeyleri vb.– açıklamak için Gamow ve diğerleri tarafından birtakım (yeri gelmişken, bir parça bilimsel "yaratıcı muhasebecilikten" yoksun olmayan) hesaplar yapıldı. George Gamow'un parlak yazım tarzı, büyük patlamanın, popüler hayal gücünü ele geçirmesini sağladı. Teori bir kez daha, beklenmedik biçimde ciddi sorunlarla yüz yüze geldi.

Sadece Gamow'un modelini değil, onun ardından gelen Robert Dicke ve diğerlerinin "salınan evren" modelini de geçersiz kılan birçok tutarsızlıklar bulunmuştu. Robert Dicke'in "salınan evren" modeli, evreni sonu olmayan bir döngüde salındırarak, büyük patlamadan önce ne olduğu sorununu halletmeye dönük bir girişimdi. Ancak Gamow önemli bir öngörüde bulunmuştu; böyle muazzam bir patlama, geride büyük patlamanın uzaydaki bir çeşit yankısı olarak "fon ışıması" şeklinde bir iz bırakmalıydı. Bu kehanet, birkaç yıl sonra teoriyi yeniden canlandırmak için kullanıldı.

Başından beri bu fikre karşı olanlar vardı. 1928'de Thomas Gold ve Hermann Bondi, bir alternatif olarak, daha sonra Fred Hoyle tarafından popülerleştirilen "kararlı durum"u ileri sürdü. Genişleyen evreni kabul eden bu yaklaşım, evreni "maddenin hiçlikten aralıksız yaratılışı" olarak açıklamaya çalıştı. Bu durumun her an gerçekleşmekte olduğu, ancak bugünkü teknolojiyle fark edilemeyecek kadar yavaş bir hızla ilerlediği farzedildi. Bunun anlamı, evrenin esas olarak hep aynı kaldığıydı, bu nedenle teorinin adı "kararlı durum" teorisi oldu. Böylece sorun daha beter bir hal aldı. "Kozmik yumurta"dan hiçlikten yaratılmış maddeye! İki rakip teori on yıl boyunca yumruklaşıp durdu.

Birçok ciddi bilimcinin, Hoyle'ın maddenin hiçlikten yaratıldığı hakkındaki inanılmaz görüşünü kabul etmeye hazır olması gerçeğinin bizzat kendisi kesinlikle şaşırtıcıdır. Sonuçta bu teorinin yanlış olduğu görüldü. Kararlı durum teorisi evrenin zamanda ve uzayda homojen olduğunu varsaymıştı. Eğer evren bütün zamanlar boyunca "kararlı durumda" ise, radyo dalgaları yayan bir cismin yoğunluğunun sabit olması gerekirdi, çünkü uzayda ne kadar ileri doğru bakarsak zamanda o kadar geriyi görürüz. Fakat gözlemler durumun bu olmadığını gösterdi; uzayda ne kadar ileri bakıldıysa, radyo dalgalarının şiddeti o kadar büyüyordu. Bu kesin olarak evrenin sürekli değişim ve evrim halinde olduğunu kanıtladı. Her daim aynı değildi. Kararlı durum teorisi yanlıştı.

1964'te ABD'de iki genç gökbilimci, Arnas Penzias ve Robert Wilson'ın uzaydaki fon ışımasını keşfiyle birlikte kararlı durum teorisi öldürücü bir darbe aldı. Bu hemen, büyük patlamanın Gamow tarafından öngörülen "artçı yankısı" olarak kabul edildi. Yine de çelişkiler vardı. Radyasyonun sıcaklığının Gamow'un öngördüğü gibi 20 ºK veya halefi P. J. E. Peebles'ın öngördüğü gibi 30 ºK değil, sadece 3,5 ºK olduğu anlaşıldı. Bu sonuç göründüğünden daha da kötüdür. Çünkü bir alandaki enerji miktarı sıcaklığın dördüncü kuvvetiyle orantılı olduğundan, gözlenen radyasyonun enerjisi öngörülen miktardan aslında birkaç bin kat daha azdı.

Robert Dicke ve P. J. E. Peebles teoriyi Gamow'un bırakmış olduğu yerden ele aldılar. Dicke, Einstein'ın kapalı evren fikrine geri dönülebilirse, büyük patlamadan önce ne olduğuna ilişkin hassas sorunu halletmenin el altında hazır bulunan bir yolu olduğunu fark etti. Bu takdirde, evrenin belli bir zaman boyunca genişlediği, daha sonra tek bir noktaya (bir "tekillik") veya ona benzer bir şeye çöktüğü, ve ondan sonra tekrar genişleme durumuna sıçradığı ileri sürülebilirdi, tıpkı bir çeşit sonsuz kozmik pingpong oyunu gibi. Sorun, Gamow'un, evrenin enerjisini ve yoğunluğunu, kapalı bir evren oluşturmak için gerekli olandan farklı seviyelerde hesaplamış olmasıydı. Gamow'un hesaplarında, evrenin yoğunluğu aşağı yukarı bir metreküp uzay başına iki atom kadardı; ve büyük patlamanın kalıntılarını temsil ettiği varsayılan fon ışımasının öngörülen sıcaklığıyla ifade edilen enerji yoğunluğu da, 20 ºK idi, yani mutlak sıfırın 20 derece üstündeydi. Aslında Gamow bu rakamları büyük patlamanın ağır elementler ortaya çıkardığını kanıtlamak için saptamıştı, ki

bugün hiç kimse bunu kabul etmiyor. Bu nedenle Dicke bu rakamları bir kenara atıverdi ve *kendi* kapalı evren teorisine uyacak yeni ve aynı derecede keyfi rakamlar seçti.

Dicke ve Peebles, evrenin radyasyonla, en başta da 30 ºK sıcaklığındaki radyo dalgalarıyla dolu olması gerektiğini öngörmüşlerdi. Sonraları Dicke, kendi grubunun 10 ºK'lik bir sıcaklık öngörüsünde bulunmuş olduğunu iddia etti, ki bu rakam onun yayınlanmış eserlerinin hiçbirinde mevcut değildi ve üstelik bu haliyle bile gözlenen sonuçlardan hâlâ yüz kat fazlasını ifade ediyordu. Bu durum, evrenin Gamow'un düşünmüş olduğundan çok daha dağınık ve daha az kütleçekime sahip olduğunu gösterdi, bu da büyük patlama için gerekli enerjinin nereden kaynaklandığı temel sorununu kızıştırdı. Eric Lerner'in işaret ettiği gibi:

"Penzias-Wilson keşfi, Peebles-Dicke modelini doğrulamak şöyle dursun, kapalı salınım modelini açıkça geçersiz kıldı."[2] Böylece büyük patlamanın standart model olarak bilinen üçüncü bir versiyonu ortaya çıktı; sürekli genişleyen açık bir evren.

Fred Hoyle bazı ayrıntılı hesaplamalar yaptı ve büyük patlamanın sadece helyum, döteryum ve lityum gibi (son ikisi gerçekten oldukça nadirdir) hafif elementler ortaya çıkarabileceğini ilân etti. Eğer evrenin yoğunluğu aşağı yukarı sekiz metreküpte bir atom ise, bu üç hafif element miktarının gözlemlenen gerçek miktarlara oldukça yakın olması gerektiğini hesapladı. Bu şekilde, teorinin eski teorilere hiç benzemeyen yeni bir versiyonu ileri sürüldü. Bu, artık ne Lemaître'in kozmik ışınlarından ne de Gamow'un ağır elementlerinden bahsediyordu. Bunun yerine öne sürülen kanıt, mikrodalga fon ışıması ve üç hafif elementti. Fakat bunların hiçbiri büyük patlamanın kesin kanıtlarını oluşturmaz. Mikrodalga fon ışımasının son derece düzgün oluşu esaslı bir sorundu. Fondaki sözde düzensizlikler o kadar küçüktür ki, gözle görünenden çok daha fazla madde (ve bundan dolayı çok daha fazla kütleçekim) varolmadığı sürece, bu dalgalanmaların galaksilere büyüyecek zamanı olmayacaktır

Başka sorunlar da vardı. Zıt yönlerde uçuşan bu madde kırıntılarının hepsi birden nasıl olmuştu da aynı sıcaklığa aynı anda ulaşmayı başarmıştı ("ufuk" sorunu)? Teorinin yandaşları evrenin sözde kökenlerini, bir matematiksel mükemmellik modeli olarak, tümüyle kusursuz bir

düzenlilikte, Lerner'ın sözcükleriyle "özellikleri saf akla uygun düşen simetri Cenneti" kadar düzenli bir model olarak sunarlar. Fakat bugünkü evren kusursuz ölçüde simetrik olmaktan başka her şeydir. Düzensiz, çelişkili ve "topak topak"tır. Evren hiç de Cambridge'de hakkında güzel denklemlerin yazıldığı şey değildir! Sorunlardan biri, büyük patlamanın neden düzgün bir evren ortaya çıkarmadığıdır? Neden ilk basit madde ve enerji uzaya uçsuz bucaksız bir gaz ve toz bulutu olarak düzgün bir biçimde yayılmadı? Neden bugünkü evren bu kadar "topak topak"tır? Bütün bu galaksiler ve yıldızlar nereden geldi? Yani A'dan B'ye nasıl geçtik? Erken evrenin saf simetrisi bugün gözümüzün önündeki düzensiz evreni nasıl ortaya çıkardı?

"Şişme" Teorisi

Bu ve diğer sorunlardan kurtulmak için Amerikalı fizikçi Alan Guth "şişen evren" teorisini geliştirdi (bu düşüncenin, kapitalist dünyanın enflasyon* krizinden geçmekte olduğu 1970'lerde ileri sürülmesi tesadüfi değildir). Bu teoriye göre, sıcaklık o denli hızla düşmüştü ki, farklı alanların ayrışması için ya da farklı taneciklerin oluşması için hiç zaman kalmamıştı. Farklılaşma ancak daha sonraları, evren daha da genişlediğinde meydana geldi. Büyük patlamanın en son versiyonu budur. Bu versiyon, büyük patlama anında evrenin, her 10^{-35} saniyede büyüklüğünü ikiye katladığı üstel bir genişlemeden (bu nedenle "şişme"adı verilir) geçtiğini iddia eder. "Standart model"in daha eski versiyonları tüm evreni bir greyfurt boyutuna sıkıştırılmış olarak tahayyül ederken, Guth daha iyisini yaptı. O, evrenin bir greyfurt gibi başlamadığını, bir hidrojen atomu çekirdeğinden milyarlarca kez daha küçük olabileceğini hesapladı. Bu takdirde, ilk hacminin 10^{90} katı bir büyüklüğe (bu da 1'den sonra 90 tane sıfır demektir) erişene kadar inanılmaz bir hızla –saniyede 300.000 kilometre olan ışık hızından defalarca kat fazla– genişleyebilirdi!

Bu teorinin içeriğine bir bakalım. Bu teori de diğer büyük patlama teorilerinin hepsi gibi, evrendeki bütün maddenin tek bir noktada yoğunlaştığı hipotezinden yola çıkar. Buradaki temel hata, evrenin gözlemlenebilir evrene eşit olduğunun, ve maddenin içinden geçtiği tüm farklı evreleri, dönüşümleri ve farklı durumları hesaba katmaksızın evrenin

tüm tarihini lineer bir süreç olarak yeniden kurmanın mümkün olduğunun tasavvur edilmesidir.

Diyalektik materyalizm evreni Einstein ya da Newton gibi statik veya sürekli “denge” durumunda bir varlık olarak değil, sonsuz bir varlık olarak kavrar. Madde ve enerji yaratılamaz veya yok edilemez; periyodik patlamaları, genişleme ve daralmaları, itme ve çekmeleri, hayat ve ölümü içeren sürekli bir hareket ve değişim süreci içindedir. Bir veya birçok büyük patlama düşüncesi aslında olmayacak bir şey değildir. Buradaki sorun bambaşka bir şeydir; sorun, gözlemlenmiş kesin bir olgunun (Hubble’ın kırmızıya kayışı gibi) mistik bir yorumu ve evrenin yaratılışı hakkındaki dini fikirleri bilimin içine arka kapıdan sokma girişimidir.

Öncelikle, evrendeki tüm maddenin “sonsuz yoğunluğa” sahip tek bir noktada yoğunlaşmış olması gerektiği düşünülemez. Bunun ne anlama geldiğinde net olalım. İlkin, sonlu bir uzaya sonsuz miktarda madde ve enerji koymak imkânsızdır. Sadece soruyu ortaya atmak bile onu yanıtlamak için yeterlidir. “Ah! der büyük patlamacılar, fakat evren, Einstein’in genel görelilik teorisine göre sonsuz değil, sonludur.” Eric Lerner kitabında Einstein’ın denklemlerinin sonsuz sayıda farklı evreni mümkün kıldığına işaret eder. Friedmann ve Lemaître birçok denklemin genişleyen evren sonucuna çıktığını gösterdi. Ancak hiçbir surette bu denklemlerin hepsi bir “tekillik” durumunu ima etmez. Yine de Guth ve ortaklarının dogmatik bir biçimde ileri sürdükleri varyant budur.

Evrenin sonlu olduğunu kabul etsek bile, “tekillik” düşüncesi bizi açık bir şekilde hayali nitelikte sonuçlara götürür. Görebildiğimiz evrenin ufak bir köşesini evrenin tümü olarak ele alırsak –ki bu hiçbir mantıksal ve bilimsel temeli olmayan keyfi bir kabuldür– her biri yaklaşık 100 milyar ana yıldız (bizim güneşimiz gibi) silsilesi içeren, 100 milyardan fazla galaksiden bahsediyoruz demektir. Guth’a göre, bu maddenin hepsi tek bir protondan daha küçük bir yerde yoğunlaşmış durumundaydı. Madde, saniyenin trilyonda birinin trilyonda birinin trilyonda birinin milyarda biri kadar bir sürede, trilyon kere trilyon kere trilyon derece sıcaklığındayken, sadece tek bir alan ve sadece bir çeşit tanecik etkileşimi vardı. Evren genişleyip sıcaklık düştükçe, farklı alanların, ilk basitlik durumundan “yoğunlaşmış” olduğu farz edilir.

Böylesi eşi benzeri görülmemiş bir genişlemeyi harekete geçirecek enerjinin nereden geldiği sorunu ortaya çıkar. Bu bilmeceyi çözmek için Guth, bazı teorik fizikçiler tarafından varlığı öngörülen, ancak en küçük bir deneysel kanıta bile sahip olmayan, her yerde ve her zaman hazır bulunduğu varsayılan bir kuvvet alanına (“Higgs alanı”) başvurdu. Eric Lerner şu yorumda bulunur:

Guth’un teorisinde, bir boşluk içinde bulunan Higgs alanı, gerekli tüm enerjiyi hiçlikten –*ex nihilo*– üretir. Onun ortaya koyduğu şekliyle evren, Higgs alanının lütfettiği büyük bir “bedava öğle yemeği”dir.[3]

Karanlık madde?

Büyük Patlama hipotezinin başı her derde girdiğinde, taraftarları onu terk etmek yerine, onu desteklemek için yeni ve daha da keyfi kabullerde bulunarak sadece kale direklerinin yerini değiştirirler. Örneğin, teori evrende belli miktarda maddeyi gerektirmektedir. Eğer evren, modelin öngördüğü gibi 15 milyar yıl önce yaratıldıysa, görünmez “karanlık madde”nin yardımı olmaksızın, gözlemlediğimiz maddenin Samanyolu gibi galaksiler halinde bir araya gelmesi için aslında yeterince zamanı olmayacaktı. Büyük patlama kozmologlarına göre, büyük patlamadan galaksilerin oluşması için evrende, kütleçekim yasası nedeniyle evrenin genişlemesine nihai bir son verecek yeterli miktarda madde olması gerekir. Her uzay metreküpünde yaklaşık olarak on atomluk bir yoğunluk anlamına gelir bu. Gerçekteyse, gözlemlenebilir evrende varolan madde miktarı aşağı yukarı on metreküpte bir atomdur, yani teori tarafından öngörülen miktardan yüz kat daha az.

Kozmologlar evrenin yoğunluğunu, genişlemeyi durdurmak için gerekli olan yoğunluğun bir kesri olarak ifade etmeye karar verdiler. Bu kesre omega adını verdiler. Böylece eğer omega 1’e eşitse, genişlemeyi durdurmak için bu yeterli olacaktır. Maalesef, gerçek oranın 0,01 veya 0,02 civarlarında olduğu gözlemlendi. Gerekli olan maddenin yaklaşık olarak %99’u nasıl olduysa “kaybolmuştu”. Bu bilmeceyi nasıl çözmeli? Çok basit. Mademki teori, maddenin oracıkta olmasını gerektiriyor, omega değeri keyfi bir biçimde 1’e yakın tutulur ve sonra kayıp madde için çılgın

bir araştırmaya girişilir. Büyük patlamanın karşılaştığı ilk sorun galaksilerin kökenleriydi. Son derece düzgün bir fon ışıması nasıl olur da böyle “topak topak” düzensiz bir evreni ortaya çıkarabilirdi? Radyasyondaki sözde “dalgalanmaların” (anizotropiler), madde yığınlarının oluşumunun bir yansıması olduğu, ilk galaksilerin de bu yığınların etrafında birleştikleri varsayıldı. Ancak, durumun gösterdiğinden daha fazla madde ve dolayısıyla daha fazla kütleçekim varolmadıkça, gözlemlenen düzensizlikler galaksilerin oluşumundan sorumlu tutulamayacak kadar küçüktü. Kesin söylemek gerekirse, olması gereken madde miktarının %99’u ortalarda görünmüyordu.

“Soğuk karanlık madde” fikrinin işe karıştığı yer burasıdır. Şimdiye kadar hiç kimsenin bu şeyi görmediğini anlamak önemlidir. Bunun varlığı, teorideki utanç verici bir deliği tıkamak için, sadece on yıldan biraz daha uzun bir zaman önce ileri sürüldü. Evrenin sadece %1 veya 2’si gerçekten görülebildiğinden dolayı, geri kalan %99 veya daha fazlasının, hiçbir şekilde radyasyon yaymayan, karanlık ve soğuk bir görünmez maddeden ibaret olduğu varsayıldı. Böyle garip tanecikler, yapılan on yıllık bir araştırmadan sonra, gözlenmemiş olmaya devam ediyorlar. Ancak yine de bunların teoride merkezi bir yeri vardır, çünkü teori onların varlığını gerektirir.

Çok şükür, gözlemlenebilir evrendeki madde miktarını oldukça doğru bir şekilde hesaplamak mümkündür. Bu, her on metreküp uzay için aşağı yukarı bir atomdur. Bu, büyük patlama teorisinin gerektirdiğinden yüz kat daha az bir miktardır. Fakat gazetecilerin söylemekten hoşlandığı gibi, gerçeklerin iyi bir hikâyeyi bozmasına izin vermeyin! Eğer evrende teoriyle bağdaşacak kadar madde yoksa, o zaman oralarda bir yerde göremediğimiz müthiş miktarda madde olmalıdır. Brent Tully’nin ifade ettiği gibi, “ne zaman yeni bir gözlem yapılsa yeni bir teorinin ortaya çıktığını görmek rahatsız edicidir.”

Bu aşamada büyük patlamanın savunucuları, parçacık fizikçileri şahsında Yedinci Süvari Birliğinden yardım istemeye karar verdiler. Yerine getirmek üzere çağrıldıkları görev John Wayne’in bütün kahramanlıklarını tamamen gölgede bırakır. Onun yapması gereken şey, taş çatlasın, Kızılderililer tarafından kaçırılan talihsiz kadın ve çocukları bulmaktı. Fakat kozmologlar

“iç uzay”ın esrarlarını araştırmakla meşgul olan meslektaşlarını yardıma çağırdıklarında, istekleri biraz daha hırslıydı. Onlardan, evrenin düşüncesizce “ortadan kaybolan” % 99’unu veya daha fazlasını bulmalarını istediler. Bu kayıp maddeyi bulamadıkları sürece denklemleri tutmayacak ve evrenin başlangıcı hakkındaki standart teorinin başı belâya girecekti!

Büyük Patlama Asla Olmadı adlı kitabında Eric Lerner, sonuçları bilimsel dergilerde yayınlanmış olan ve karanlık madde fikrini tamamen reddeden bir dizi gözlemin hepsini ayrıntılarıyla açıklar. Tüm kanıtlar açıkça ortada olmasına rağmen büyük patlama taraftarları hâlâ, Galileo’nun teorilerinin doğruluğunu test etmek için teleskopla bakmayı reddeden bilgiç profesörler gibi davranmaya devam ediyorlar. Karanlık madde varolmalıdır, çünkü bizim teorimiz bunu gerektirir!

Lerner şöyle diyor:

Bilimsel bir teorinin testi, öngörülerin ve gözlemlerin birbirleriyle uyuşmasıdır ve büyük patlama teorisi bu sınavı geçememiştir. Evrende 20 milyar yıldan daha yaşlı ve 150 milyon ışık yılından daha uzak hiçbir nesnenin olamayacağı öngörüsünde bulunur. Fakat böyle nesneler vardır. Böylesine büyük ölçekteki evrenin, düzgün ve homojen olması gerektiğini söyler. Fakat evren böyle değildir. Teori, etrafımızda gördüğümüz galaksilerin mikrodalga fonda açıkça görülen ufacık dalgalanmalardan meydana gelmesi için, görünen maddeden yüz kat daha fazla karanlık maddenin olması gerektiğini söyler. Karanlık maddenin varlığına dair hiç bir kanıt yoktur. Ve eğer karanlık madde yoksa, teori hiçbir galaksinin oluşamayacağını söyler. Ama yine de galaksiler oracıktadırlar, tüm gökyüzüne yayılmışlardır. Ve bizler de onlardan birinde yaşıyoruz.[4]

Alan Guth büyük patlamaya yapılan itirazlardan bazılarını bertaraf etmekte başarılı oldu, fakat teorinin şu ana kadar görülen en hayali ve keyfi versiyonunu ileri sürerek... “Karanlık madde”nin ne olduğunu söylemedi, fakat sadece kozmologlara onun teorik gerekçesini sağladı. Gerçek önemi, kozmoloji ve parçacık fiziği arasında o zamandan beri süregelen bağlantıyı kurmasıydı. Sorun, teorik fiziğin genel eğiliminin, tıpkı kozmolojideki gibi, ileri sürdüğü teorilerin doğruluğunu kanıtlamak için, pratikte test edilebilecek çok az öngörüde bulunarak, giderek artan ölçüde *a priori* matematiksel kabullere başvurmakta oluşudur. Ortaya çıkan teoriler daha da

keyfi ve hayali bir niteliğe sahiptir, ve genellikle bilim-kurgudan başka hiçbir şeyle ortak yanları yokmuş gibi görünür.

Aslına bakarsanız, kozmolojinin yardımına koşan parçacık fizikçilerinin kendilerine ait bolca sorunları vardı. Alan Guth ve diğerleri, doğada küçük ölçekte işleyen üç temel kuvveti –elektromanyetizma, zayıf etkileşim kuvveti (radyoaktif bozunmaya sebep olur) ve güçlü etkileşim kuvveti (çekirdeği bir arada tutar ve nükleer enerjinin serbest bırakılmasından sorumludur)– birleştirecek, Büyük Birleşik Teoriyi (BBT)* keşfetmeye çalışıyorlardı. Yüz yıl önce, elektriğin ve manyetizmanın bir ve aynı kuvvet olduğunu kanıtlayan Maxwell'in başarısını tekrarlamayı umuyorlardı. Parçacık fizikçileri de, içine düştükleri zorlukların cevabını göklerde bulma umuduyla, kozmologlarla bir ittifaka girmeyi çok istiyorlardı. Gerçekte bütün yaklaşımları aynıydı. Gözleme yok denecek kadar az başvurarak, kendilerini bir dizi matematiksel modele ve genellikle saf spekülasyondan yalnızca bir adım ötedeki bütünüyle keyfi kabullere dayandırdılar. Her biri diğerinden daha inanılmaz olan teoriler bol miktarda ve hızlı bir biçimde ortaya çıkmıştı. "Şişme" teorisi bunların hepsinin bir karışımıdır.

İmdada Yetişen Nötrino

Büyük patlama taraftarlarının kendi konumlarına sımsıkı sarılmaktaki kararlılığı genellikle en gülünç perendeleri atmalarına yol açıyor. Kayıp "soğuk karanlık madde"nin % 99'unu boş yere araştırırken, evrenin sonsuza kadar genişlemesini önlemek için teorinin gerektirdiği niceliklere benzer bir şey bulamadılar. 18 Aralık 1993'te *New Scientist*, *Evren Sonsuza Kadar Genişleyecek* başlıklı bir makale yayınladı. Burada "Cepheus takımyıldızındaki bir grup galaksinin birkaç ay önce düşünüldüğünden çok daha az görünmez madde ihtiva ettiği" ve Amerikalı gökbilimcilerin eskiden ileri sürdüğü iddiaların "hatalı analizlere dayandığı" itiraf edildi. Araştırmalara harcanan yüz milyonlarca doları bir tarafa bıraksak bile işin ucunda bilimsel şöhret yatıyordu. Acaba bu gerçeğin büyük patlamayı bu denli bağnazca savunmakla bir bağlantısı olabilir miydi? Her zamanki gibi, görmek istediklerini gördüler. Gerçekler teoriye uygun olmak zorundaydı!

Teorinin hayatta kalması için varlığı zorunlu olan “soğuk karanlık madde”yi bulmaktaki açık başarısızlık, bilim çevrelerinin daha sorgulayıcı kesimlerinde rahatsızlığa neden oluyordu. *Zamanımızın Bir Çılgınlığı mı?* manidar başlığıyla 4 Haziran 1994’te yayınlanan *New Scientist*’in başyazısı, karanlık madde fikriyle Viktorya döneminin gözden düşmüş “eter” kavramını –ışık dalgalarının uzayda yol almasına aracı olduğuna inanılan, görünmez bir ortam– karşılaştırıyordu:

Görünmezdi, her yerde, her an hazır ve nazırdı ve 19. yüzyılın sonlarında her fizikçi ona inanırdı. Fizikçilerin ışığın içinde yayıldığı ortam olduğunu düşündükleri eterdi bu, ama bu düşüncenin bir hayalet olduğu ortaya çıktı. Sesten farklı olarak, ışığın, içinde yayılacağı bir ortama ihtiyacı yoktur.

Bugün, 20. yüzyılın sonlarında, fizikçiler Viktorya dönemindeki meslektaşlarıyla görülmedik ölçüde benzer bir durumdadırlar. Bir kez daha görünmez, her yerde ve her an hazır ve nazır bulunan bir şeye bel bağlıyorlar. Bu kez söz konusu olan karanlık maddedir.

Bu noktada ciddi bir bilimcinin teoride temelden yanlış bir şeylerin olup olmadığını kendisine sorması beklenir. Aynı başyazı şöyle devam ediyor:

Kozmolojide serbest parametreler bir yangın gibi her tarafı sarıyor. Eğer gözlemler teoriye uymuyorsa, kozmologlar basitçe yeni değişkenler eklemekten mutlu görünüyorlar. Teoriyi sürekli yamamakla, bazı Büyük Fikirlerin üzerinden atlıyor olabiliriz.

Gerçekten de öyle. Ama “gerçeklerin” engel olmasına izin vermeyin. Şapkasından tavşan çıkaran bir sihirbaz gibi, birden bire *nötrinoyu* keşfettiler!

Atomaltı bir parçacık olan nötrino, Hoffmann tarafından “varlıkla yokluk arasında kararsız dalgalanma” olarak tarif edilir. Diyalektiğin diliyle söylemek gerekirse, “Vardır ve yoktur.” Böyle bir olgu, bir şey ya kendisidir ya da değildir şeklinde kategorik bir iddia öne süren özdeşlik yasasıyla nasıl bağdaştırılabilir? Kuantum mekaniği tarafından tanımlanan atomaltı parçacıklar dünyasında her adımda tekrar ortaya çıkan bu gibi ikilemlerle karşılaşıldığında, genellikle, nötrinonun kütlesiz ve yüksüz bir parçacık olduğu düşüncesi gibi formülasyonlara başvurma eğilimi vardır.

Hâlâ birçok bilimci tarafından savunulan ilk düşünce, nötrinonun kütlesinin olmadığıydı ve elektrik yükü kütlesiz varolamayacağına göre bunun kaçınılmaz sonucu nötrinonun her ikisine de sahip olmadığıydı.

Nötrinolar son derece küçük parçacıklardır ve bu nedenle saptanmaları zordur. Nötrinonun varlığı ilk defa, çekirdekten yayılan taneciklerin toplam enerji miktarındaki bir açığı izah etmek amacıyla ileri sürülmüştü. Belli bir enerji miktarı kaybolmuş görünüyordu ve bunun nereye gittiği açıklanamıyordu. Enerjinin korunumu yasası enerjinin ne yaratılabildiğini ne de yok edilebildiğini ifade ettiğinden, bu olgunun başka bir açıklamaya ihtiyacı vardı. İdealist fizikçi Niels Bohr, 1930'da enerjinin korunumu yasasını terk etmeye oldukça hazır görünmesine rağmen, bunun için biraz erken olduğu ortaya çıktı! Aradaki fark, daha önce bilinmeyen bir parçacığın keşfedilmesiyle açıklanmıştı: nötrino.

Güneş çekirdeğinde 15 milyon santigratlık bir sıcaklıkta oluşan ve ışık hızıyla hareket eden nötrinolar güneş yüzeyine üç saniyede ulaşırlar. Katı maddenin içinden görünüşe bakılırsa onu hiç etkilemeksizin geçerek seller halinde evrene akarlar. Nötrinolar o kadar küçüktürler ki, dünyanın içinden dümdüz geçip giderler. Bu ele avuca gelmez tanecikler o kadar ufaktırlar ki, maddenin diğer biçimleriyle olan etkileşimleri de asgari düzeydedir. Dünyanın içinden ve hatta katı kurşunun içinden bile hiçbir iz bırakmadan geçebilirler. Aslında siz bu satırları okurken bile vücudunuzdan trilyonlarca nötrino geçiyor. Bir tanesinin vücudunuzda takılı kalabilme ihtimali ihmâl edebilecek kadar az olduğundan endişe etmenize gerek yok. Bir nötrinonun 100 ışık-yılı kalınlığındaki katı kurşunun içinden geçebileceği, soğurulma olasılığının ise yalnızca % 50 olduğu hesaplanmıştı. Bunca zaman saptanamamış olmasının nedeni de budur. Aslında, ne kütlesinin ne de yükünün olmadığı düşünülen ve 100 ışık yılı kalınlığındaki kurşunun içinden geçebilen bu kadar küçük bir parçacığın nasıl olup da saptanabildiğini hayal etmek zordur. Fakat saptanmıştır.

Öyle görünüyor ki, bazı nötrinolar bir inç kurşunun onda biriyle durdurulabiliyorlar. 1956'da, Amerikalı bilimciler ustaca bir deneyle bir anti-neutrinoyu yakalamayı başardılar. Ondan sonra 1968'de her ne kadar bugünkü teorilerin öngördüğü miktarın sadece üçte biri kadar olsa da, güneşten gelen nötrinolar keşfedildi. Şüphesiz nötrino, hemen

saptanamayacak özelliklere sahipti. Son derece küçük olması göz önüne alınırsa, şaşırtıcı değildi bu. Fakat, maddenin en temel özelliklerinden yoksun bir madde biçimi olduğu fikri açıkça çelişkiliydi. Nihayet, sorun tamamen farklı iki merkez tarafından çözüme bağlanmış gibi gözüküyor. İlkin, nötrinonun kâşiflerinden biri olan Frederick Reines, 1980'de, bir deneyde *nötrino salınımının* varlığını keşfettiğini ilân etti. Bu deney, nötrinonun bir kütleye sahip olduğunu gösterebilirdi, fakat Reines'ın sonuçları kesin sonuçlar olarak değerlendirilmedi.

Ne var ki, tamamen farklı bir deney yapan Sovyet fizikçileri, elektron-nötrinolarının 40 elektron volt civarında bir kütlesi olduğunu gösterdiler. Bu miktar, bir protonun kütlesinin 2000'de biri olan bir elektronun kütlesinin bile sadece 13.000'de biri kadar olduğundan, nötrinonun uzun süre kütlesinin olmadığına inanılması hemen hemen hiç şaşırtıcı değildir.

Son günlere kadar, bilimsel kuruluşların genel görüşü, nötrinonun ne kütlesinin ne de yükünün olmadığıydı. Bugün, birdenbire fikirlerini değiştirdiler ve aslında nötrinonun kütlesi olduğunu –ve üstelik epey bir kütlesinin olduğunu– ilân ettiler. Bu, Aziz Paul'un Şam'a giderken atından düşmesinden bu yana yaşanan en şaşırtıcı değişimdir! Aslında böylesi yersiz bir acele, bu mucizevi değişimin arkasındaki güdüler hakkında ciddi şüpheler uyandırmalıdır. Acaba, "soğuk karanlık madde" hakkında bilgi toplamaktaki apaçık başarısızlıkları yüzünden umutsuz bir duruma düştüler de, sonunda nötrinoya geri dönmeye mi karar verdiler? İnsan Sherlock Holmes'in Dr. Watson'a ne söylemiş olabileceğini ancak hayal edebilir!

Parçacık araştırmaları alanındaki muazzam ilerlemelere rağmen mevcut durum belirsizdir. Yüzlerce yeni parçacık keşfedilmiştir, ancak şimdiye kadar Mendeleyev'in kimya alanında yaptığı gibi, belli bir düzen getirmeye muktedir tatmin edici hiç bir genel teori yoktur. Şu anda doğanın temel kuvvetlerini dört başlık altında gruplandırarak birleştirme çabası vardır, bu kuvvetlerin her biri farklı bir düzeyde işlev görür: Kütleçekim, elektromanyetizma, "zayıf" ve "güçlü" nükleer kuvvetler.

Kütleçekim, yıldızları, gezegenleri ve galaksileri bir arada tutarak kozmolojik ölçekte işler. Elektromanyetizma, atomları birbirine bağlayarak molekülleri oluşturur, güneşten ve yıldızlardan gelen fotonları taşır ve beynin sinapslarını harekete geçirir. Güçlü kuvvet, atom çekirdeğindeki

proton ve nötronları bir arada tutar. Zayıf kuvvet, radyoaktif bozunma sırasında kararsız atomların dönüşümünde kendini gösterir. Sözü edilen son iki kuvvetten her ikisi de sadece çok küçük bir alanda kendini gösterir. Ne var ki, bu düzenlemenin konu hakkında söylenebilecek son sözü söylediğini varsaymak için hiçbir neden yoktur, hatta bir bakıma keyfi bir görüştür.

Bu kuvvetler arasında büyük farklılıklar vardır. Kütleçekim madde ve enerjinin bütün biçimlerine etkirken, güçlü kuvvet sadece bir parçacık sınıfına etki eder. Ancak kütleçekim kuvveti, güçlü nükleer kuvvetten yüz milyon kere trilyon kere trilyon kere trilyon kat daha zayıftır. Daha da önemlisi, neden kütleçekim kuvvetine zıt bir kuvvetin olmaması gerektiği pek açık değildir, oysa elektromanyetizma hem pozitif hem de negatif elektriksel yük olarak kendini açığa vurur. Einstein'ın çözmeye uğraştığı bu sorun, evrenin doğası hakkındaki tüm tartışmalarda hayati bir öneme sahiptir ve halen çözülmeyi beklemektedir. Her bir kuvvet, neredeyse yirmi farklı parametreden oluşan farklı denklem kümeleriyle açıklanır. Bu denklemler sonuç verir, fakat hiç kimse nedenini bilmez.

Büyük Birleşik Teoriler ("BBT"ler) denen teoriler, evrenin evriminde maddenin yalnızca geçici bir evre olabileceği fikrini ileri sürerler. Ne var ki, BBT'lerin protonların bozunumu konusunda yaptığı öngörünün doğrulanmamış olması, en azından BBT'lerin en basit versiyonunu geçersiz kılmaktadır. Kendi keşiflerine bir anlam kazandırma çabasıyla bazı fizikçiler, "süper simetri" teorileri ("SUSY"ler) gibi, çok daha esrarengiz ve olağanüstü teorilere giriştiler. Bu teoriler, evrenin başlangıçta dörtten fazla boyuta sahip olduğu iddiasındadır. Bu görüşe göre evren, örneğin on boyutta başlamıştır, fakat maalesef bunların dördü hariç hepsi büyük patlama sırasında çökmüş ve bugün fark edilmeyecek kadar küçük bir hale gelmiştir.

Görünüşe göre bu nesneler, saf uzaydan yoğunlaşan madde ve enerji kuantası olduğu varsayılan atomaltı parçacıkların bizzat kendisidir. Böylece, evrenin temel olgularını açıklamak için yürüttükleri boş çabaların içinde bir metafizik spekülasyondan diğerine sürüklenip duruyorlar. Süper simetri, evrenin mutlak bir mükemmellik durumuyla başladığını varsayar. Stephen Hawking'in sözleriyle, "erken evren daha basitti ve çok daha çekiciydi, *çünkü* çok daha basitti." Bazı bilimciler bu tür mistik

spekülasyonları estetik nedenlerle haklı çıkarmaya bile çalışıyorlar. Mutlak simetrinin güzel olduğu farzedilmektedir. Böylece, kendimizi bir kez daha Platon idealizminin sığ atmosferinde buluruz.

Gerçekte, doğa mutlak simetriyle karakterize edilemez, çelişkilerle, düzensizliklerle, büyük felâketlerle ve süreklilikteki ani kırılmalarla doludur. Bizzat hayatın kendisi bu iddianın kanıtıdır. Her canlı sistemde, mutlak denge ölüm anlamına gelir. Burada gözlemlediğimiz çelişki insanlığın düşünce tarihi kadar eskidir. Bu, düşüncenin "mükemmel" soyutlamalarıyla, gerçek maddi dünyayı karakterize eden zorunlu düzensizlikler ve "kusurlar" arasındaki çelişkidir. Bütün sorun, güzel olsun ya da olmasın matematiğin soyut formüllerinin, kesinlikle gerçek doğa âlemini lâyıkıyla temsil etmemesi gerçeğinden kaynaklanır. Böyle bir şeye inanmak birincil önemde bir yöntem hatasıdır ve kaçınılmaz olarak yanlış sonuçlar çıkarmamıza yol açar.

Sürekli Baş Ağrıları ya da Hubble Sıkıntısı

Bugün, büyük patlama taraftarları arasında evrenin tahmini yaşı konusunda şiddetli bir tartışma yürüyor. Aslında, bütün "standart model" bir kriz içinde. Bilimin en saygın insanlarının, herkesin gözü önünde centilmence olmayan bir dille birbirlerine saldırdığı gülünç bir manzarayla karşılaşıyoruz. Ve tüm bu tartışmalar Hubble sabiti denilen şey üzerinde dönüp duruyor. Bu, evrende nesnelerin hangi hızda hareket ettiğini ölçen bir formüldür. Evrenin yaşını ve boyutlarını keşfetmek isteyenler için büyük bir öneme sahiptir. Sorun şurada ki, kimse bu sabitin ne olduğunu bilmiyor!

Edwin Hubble, galaksilerin uzaklaşma hızının bize olan uzaklıklarıyla doğru orantılı olduğunu ileri sürdü; yani ne kadar uzaklarsa, o kadar hızlı hareket ederler. Hubble yasasında bu, v (hız) = H x d (uzaklık) olarak ifade edilir. Bu denklemdeki "H" Hubble Sabiti olarak bilinir. Bunu hesaplamak için, iki şeyi bilmemiz gerekir: Belli bir galaksinin uzaklığını ve hızını. Hız kırmızıya kayışla hesaplanabilir. Fakat galaksiler arasındaki uzaklık bir cetvelle ölçülemez. Aslında, böylesi muazzam uzaklıkları ölçebilen güvenilir bir alet yoktur. Ve güçlük de burada yatar! Uzmanlar Hubble Sabitinin gerçek değeri konusunda bir fikir birliğine varamıyorlar, tıpkı

geçenlerde Channel Four’daki bir TV programının komik bir şekilde açığa çıkardığı gibi:

Michael Pierce diyor ki, Hubble Sabiti *hiç şüphesiz* 85’tir. Gustaf Tamman 50, George Jacoby 80, Brian Schmidt 70, Michael Rowan Robinson 50 ve John Tonry ise 80 olduğunu iddia ediyor. 50 ile 80 arasındaki fark çok gibi görünmeyebilir, fakat Evrenin yaşı açısından çok önemlidir bu. *Eğer Hubble yüksek bir sayıysa, gökbilimciler en önemli teorilerinin çürütüldüğü bir süreçte olabilirler*.

Bunun önemi şudur ki, “Hubble” ne kadar büyükse, nesneler o kadar hızlı hareket ederler ve geçmişte büyük patlamanın gerçekleştiği düşünülen an o kadar yakındır. Son yıllarda, galaksilerin uzaklığını ölçmek için yeni teknikler uygulandı ve bu da gökbilimcileri eski hesaplarını en baştan gözden geçirmeye sevk etti. Hubble Sabiti hesaplamaları sürekli daha büyük değerleri beraberinde getirdiğinden, bu durum bilim çevreleri içinde büyük bir şaşkınlık uyandırdı. Son hesaplar evrenin yaşını sadece 8 milyar yıl olarak saptar. Bu ise, evrenden daha yaşlı yıldızların varolduğu anlamına gelir! Bu çok göze batan bir çelişkidir, üstelik diyalektik bir çelişki değil, bütünüyle saçma bir çelişkidir.

Aynı kitapçıkta aktarılan bir pasajda, Carlos Frank şu yorumu yapıyor:

Şu halde, Hubble Sabiti ve evrenin yoğunluğu ölçümlerinin ortaya çıkardığı gibi, eğer yıldızların yaşının evrenin genişleme yaşından daha büyük olduğu anlaşılıyorsa, o zaman ortada gerçek bir kriz vardır. Geriye sadece tek bir seçenek kalır: Evren modelinin dayandırıldığı temel kabulleri bir tarafa atmalısınız. *Bu takdirde büyük patlama teorisinin dayandığı temel kabullerin bazılarını, belki de hepsini bir tarafa bırakmalısınız*.[5]

Gerçekte, büyük patlama teorisini doğrulayan neredeyse hiçbir deneysel kanıt yoktur. Bu teoriyi desteklemek için yapılan çalışmaların çoğu, çapraşık ve anlaşılması zor matematiksel formüllere dayanan bütünüyle teorik bir niteliğe sahiptir. Birçok akademik şöhretin üzerine inşa edildiği bu teoriyi her ne pahasına olursa olsun korumak amacıyla kale direklerinin yeri sürekli değiştirilerek, önyargıya dayalı “büyük patlama” şemasıyla gözlemlenebilir kanıtlar arasındaki çok sayıda çelişki örtbas edilmektedir.

Bu teoriye göre, evrende 15 milyar yıldan daha yaşlı hiçbir şey olamaz. Ancak bu önermeyle çelişen kanıtlar vardır. 1986'da Havai Üniversitesinden Brent Tully, hemen hemen bir milyar ışık yılı uzunluğunda, üç yüz milyon ışık yılı genişliğinde ve yüz milyon ışık yılı kalınlığında büyük galaksi yığınları ("süper kümeler") keşfetti. Böyle muazzam nesnelerin oluşması için, 80 ilâ 100 milyar yıl geçmesi gerekirdi, yani "büyük patlamacıların" izin verdiğinden dört ya da beş kat daha uzun bir süre. O zamandan beri, bu gözlemleri doğrular nitelikte başka sonuçlar da elde edilmiştir.

New Scientist (5 Şubat 1994), Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden Charles Steidel ve Pasadena'daki California Teknoloji Enstitüsünden Donald Hamilton'ın bir galaksiler kümesinin keşfi hakkındaki raporunu yayınladı, bu rapor büyük patlama teorisi açısından büyük bir anlama sahip:

Böyle bir kümenin keşfi, evrenin kütlesinin büyük bir bölümünün gezegenler ve kara delikler gibi soğuk, karanlık nesnelerin içinde olduğunu varsayan soğuk karanlık madde teorileri açısından büyük bir sorun anlamına gelir. Bu teoriler erken evrendeki materyallerin "aşağıdan yukarıya" doğru kümelendiğini ileri sürerler, yani ilk önce galaksiler oluşmuş ve ancak ondan sonra bu galaksiler galaksi kümeleri oluşturmak üzere bir araya gelmişlerdir.

Gökbilimcilerin ilk tepkisi, her zamanki gibi, münasebetsiz gerçeklerin üstesinden gelmek için teoriye çeki düzen vererek, "kale direklerinin yerini değiştirmeye" başvurmaktır. Baltimore Uzay Teleskobu Bilim Enstitüsünden Mauro Giavalisco, "soğuk karanlık madde teorisine ince bir ayar çekerek, 3,4'lük bir kırmızıya kayıştaki ilk galaksi kümesinin doğumunu açıklamanın mümkün olduğuna inanır. Fakat bir uyarıda bulunur. «Eğer 3,5'lik bir kırmızıya kayışa sahip on küme bulmuş olsaydınız, soğuk karanlık madde teorilerini öldürmüş olurdunuz.»"

Bu muazzam kümelerden sadece on tane değil çok daha fazlasının olduğunu ve bunun da zamanla keşfedileceğini daha şimdiden doğru kabul edebiliriz. Ve bunlar da, gözlemlenebilir evrenin sınırlarının çok daha ötesine yayılan ve sonsuzluğa ulaşan bütün maddelerin sadece önemsiz bir oranını temsil edecektir. Maddi evrene bir sınır çekmeye dönük tüm

girişimler başarısızlığa mahkûmdur. Madde hem atomaltı ölçekte, hem de zaman ve uzayda sınırsızdır.

Büyük Çatırtı ve Süper Beyin

“Dies irae, dies illa

Solvet saeclum in favilla.”

(Celano’lu Thomas, *Dies Irae*)

(“O gün, kıyamet günü,

küllere dönüştürecek evreni.”

–Ortaçağ Kilisesinden bir ölüm ilâhisi.)

Onlar, evrenin başlangıcı hakkında hemfikir olmadıkları gibi, nasıl son bulacağı konusunda da anlaşamıyorlar, kötü bir şekilde son bulacağı konusunda hepsinin hemfikir olması hariç! Bir düşünce ekolüne göre, genişleyen evren er geç kütleçekim kuvveti nedeniyle bir durma noktasına ulaşacak, ardından her şey kendi üzerine çökerek bir “büyük çatırtı”ya yol açacak ve sonunda hepimizi başladığımız yere, kozmik yumurtanın içine geri götürecek. Öyle değil! diye bağırır büyük patlamacıların başka bir ekolü. Kütleçekim bunu yapabilecek kadar güçlü değildir. Evren aslında, hiçliğin kara gecesinde yitip gidene dek, sonsuzca genişlemeye ve “içecek bir çorbası bile olmayan Augustus” gibi incelmeye devam edecektir.

On yıllar önce, Ted Grant, diyalektik materyalizm yöntemini kullanarak hem evrenin kökenleri hakkındaki büyük patlama teorilerinin, hem de Fred Hoyle ve H. Bondi tarafından ileri sürülen alternatif kararlı durum teorisinin çürüklüğünü gösterdi. Ardından, maddenin (hiçlikten) sürekli oluşumuna dayanan kararlı durum teorisinin yanlış olduğu görüldü. Büyük patlama teorisi böylece hükmen “kazandı”, ve bugün bile bilimsel çevrelerin çoğunluğu tarafından savunulmakta. Diyalektik materyalizm açısından, “zamanın başlangıcı” veya “maddenin yaratılışı” hakkında konuşmak son derece saçmadır. Zaman, uzay ve hareket, maddenin ne yaratılabilen ne de

yok edilebilen varoluş tarzıdır. Evren maddeyi ve (aynı şey demek olan) enerjiyi sürekli olarak değiştirerek, hareket ettirerek, evrimleştirerek her zaman varolmuştur. Maddi evrene bir “başlangıç” ve “son” bulmaya dönük her girişim kaçınılmaz olarak başarısızlığa uğrayacaktır. Peki evrenin kaderine dair Ortaçağ görüşüne bu tuhaf geri dönüş nasıl açıklanmalı?

Toplumda, politikada ve ekonomide işleyen süreçlerle bilimin gelişmesi arasında doğrudan nedensel bir bağlantı (bağlantı ne otomatik ne de doğrudandır, çok daha karmaşık bir ilişkidir) aramak anlamsızken, bazı bilimcilerin evrenin geleceğine ilişkin kötümser bakış tarzının da bir rastlantı olmadığı ve toplumun bir çıkmaza girdiği genel kanısıyla bir şekilde ilişkili olduğu sonucuna karşı çıkmak da o ölçüde zordur. Dünyanın sonu yakındır. Bu yeni bir olgu değildir. Aynı kader yüklü bakış tarzı Roma İmparatorluğunun çöküşü döneminde ve Ortaçağın sonunda da mevcuttu. Her seferinde, dünyanın bir sona yaklaştığı fikri, belirli bir toplumsal sisteminin tükenmiş olduğu ve yok olma noktasında bulunduğu gerçeğini yansıttı. Yakın olan dünyanın sonu değil, köleliğin ve feodalizmin çöküşüydü.

Nobel Ödülünü kazanan Steven Weinberg’in *İlk Üç Dakika* adlı eserinden alınan aşağıdaki pasaja bakalım:

İnsanların, evrenle özel bir ilişkimiz olduğuna, insan hayatının ilk üç dakikaya uzanan bir tesadüfler zincirinin neredeyse gülünç bir sonucu olmadığına, bir biçimde en başından itibaren tuğla üstüne tuğla konularak inşa edildiğimize inanmaları neredeyse karşı konulmaz bir düşünüştür. Bunu yazarken, tesadüfen, Wyoming üzerinde uçan ve San Francisco’dan Boston’a giden 30.000 fit yükseklikteki bir uçağın içindeyim. Aşağıda, yeryüzü çok yumuşak ve rahat görünüyor; şurada burada tüy gibi yumuşak bulutlar, güneş batarken pembeye dönüşen kar, bir kentten diğerine, ülkenin bir tarafından öbür tarafında yayılan yollar. Tüm bunların azgın derecede düşman bir evrenin sadece ufak bir parçası olduğunun farkına varmak çok zor. Bugünkü evrenin tarif edilemez tuhaflıktaki bir ilk koşuldan evrimleştiğini ve gelecekte sonsuz bir soğukta veya dayanılmaz bir sıcakta yok oluşla karşı karşıya bulunduğunu kavramak daha da zor. Evren ne kadar anlaşılır görünüyorsa, o kadar anlamsızlaşıyor. [6]

Büyük patlama teorisinin dine ve her türlü mistik düşünceye nasıl kapı araladığını gördük. Bilim ve mistisizm arasındaki farkı bulandırmak, zamanı 400 yıl geri döndürmektir. Toplumun bugünkü akıldışı ruh halinin bir yansımasıdır. Ve bu yaklaşım her zaman değişmez bir biçimde baştan aşağı gerici tabiatlı sonuçlara varır. İlk bakışta belirsiz ve alakâsız görünen bir soruyu ele alalım: "Protonlar bozunur mu?" Söylemiş olduğumuz gibi bu, BBT'ler olarak bilinen modern parçacık fiziğinin dallarından birinin öngörülerinden biridir. Bunu test etmek için her türlü sofistike deney yapıldı. Hepsi tam bir fiyaskoyla sonuçlandı. Ama yine de aynı fikri ileri sürmekte ısrar ediyorlar.

Aşağıda, büyük çatırtı teorisinin savunucularının yazım türünün tipik bir örneği vardır:

Son anlarda, kütleçekim, maddeyi ve uzayı acımasızca ezen tam egemen kuvvet haline gelir. Uzay-zamanın eğriliği daha da hızlı artar. Uzayın daha büyük bölgeleri daha küçük hacimlere sıkışır. Geleneksel teoriye göre, içe dönük patlama, varolan her şeyi ezerek ve bizzat uzay ve zaman da dahil fiziksel her şeyi bir uzay-zaman tekilliğinde yok ederek sonsuz ölçüde güçlü hale gelir.

Bu sondur.

Anladığımız kadarıyla "Büyük Çatırtı", yalnızca maddenin değil, *her şeyin* sonudur. Çünkü zamanın kendisi büyük çatırtıda sona erer, tıpkı büyük patlamadan önce ne olduğunu sormanın anlamsız oluşu gibi, büyük çatırtıdan sonra ne olacağını sormak da anlamsızdır. Hiçbir şey için yaşanacak "sonraki" yoktur; ne hareketsizlik için zaman vardır, ne de boşluk için uzay. Büyük patlamada hiçlikten gelen evren büyük çatırtıda da hiçlikte yitip gidecektir, birkaç *zilyon** yıllık muhteşem varlığı bir anı bile değildir artık.

Ardından gelen soru bilinçsiz bir ruh hali klasiğidir: "Böyle bir ihtimalden dolayı keyfimizi kaçırmalı mıyız?" diye sorar Paul Davies. Belki de ciddi bir cevap bekliyordur! Sonra insanlığın yok oluştan kaçınabilmesinin çeşitli yolları hakkında spekülasyonlar yaparak bizi neşelendirmeye çalışır. Kaçınılmaz olarak, kendimizi aniden din ve bilim-kurgu arasında bir çeşit hayali topraklarda buluruz.

Son anlarını yaşayan ve çökmekte olan evrendeki bir süper varlığın, elde kalan sonlu zamanda sonsuz farklı düşünce ve deneyime sahip olup olmadığı merak edilebilir.

Böylece insanlık son üç dakika bitmeden önce, kaba maddi varlığından sıyrılır ve kendini bir Süperbeyne dönüştürerek her şeyin sona ermesinden kurtulup sağ kalabilen bir saf ruh haline gelir.

Salınmalar her tarafta daha hızlı çöküşlere yol açtıkça, her süperbeynin zekice davranması ve iletişimi bir yönden diğer bir yöne çevirmesi gerekir. Eğer bu varlık bu salınmalara ayak uydurabilirse, bizzat bu salınmalar ona düşünce süreçlerini işletmek için gerekli enerjiyi sağlayabilir. Dahası, basit matematiksel modellerde, büyük çatırtıyla sona eren sonlu sürede, sonsuz sayıda salınım olduğu görülür. Bu da, işlenmek üzere sonsuz miktarda bilgi ve böylece, hipotez gereği, süpervarlığa sonsuz bir öznel zaman sağlar. Böylece, fiziksel dünya büyük çatırtıda beklenmedik bir sona uğrasa bile, zihinsel dünya hiçbir zaman son bulmayabilir.[7]

İnsanın bu satırlardan bir şey anlaması için gerçekten de süper bir beyne ihtiyacı vardır! Yazarın şaka yaptığını düşünmek daha iyi olurdu. Maalesef son günlerde bu tür pasajları bundan emin olamayacak kadar çok okuduk. Eğer Büyük Çatırtı “her şeyin sonu” anlamına geliyorsa, dostumuz Süperbeyni nereye bırakıyor? Her şeyden önce ancak iflâh olmaz bir idealist vücutsuz bir beyni tasavvur edebilir. Şüphesiz burada eski tip bir beynin değil Süperbeynin huzurundayız. Ancak öyle de olsa, bir omuriliğin ve bir merkezi sinir sisteminin varlığının ona yararı olabileceğini; ve böylesi bir sinir sisteminin tüm zarafetiyle bir vücuda sahip olması gerektiğini; özellikle beynin biraz açgözlü olduğu ve salt bir fani tarafından tüketilen toplam kalorinin bile çok büyük bir kısmını yuttuğu bilindiğinden dolayı, böyle bir vücudun (bir süpervücut olsa bile) genellikle beslenme gibi bazı şeylere ihtiyaç duyacağını kabul ederiz. Bir Süperbeyin mantıken bir Süperiştaha sahip olacaktır! Üzgünüz ki, büyük çöküş her şeyin sonu olacağından, bizim talihsiz Süperbeynimiz her halde ölümsüzlüğünün geri kalan kısmında oldukça sıkı bir rejime girecektir. Son üç dakika bitmeden apar topar bir şeyler atıştırmak için gerekli zamanı bulacak kadar uyanık olduğunu ümit edelim. Ahlâken bizi yükseklere taşıyan bu düşünceyle birlikte Süperbeyinden ayrılarak gerçeklere geri dönüyoruz.

İnsan kültürü ve bilimin iki bin yıllık büyük ilerlemelerinden sonra, kendimizi tekrar *Vahiy Kitapları* dünyasında bulmamız şaşırtıcı değil mi? Engels yüz yıl önce, felsefeye sırt çeviren bilimcilerin kaçınılmaz olarak "ruhlar dünyasını" boylayacağı uyarısında bulunmuştu. Maalesef kehanetinin tümüyle doğru olduğu kanıtlandı.

"Plazma Evren" mi?

Standart evren modeli, bizi tam bir bilimsel, felsefi ve ahlâki çıkmaza sokmuştu. Teorinin kendisi gediklerle doludur. Ama yine de, en başta bir alternatifinin olmaması nedeniyle, kötü bir şekilde sallanmasına rağmen hâlâ ayaklarının üzerinde durmaktadır. Bununla birlikte, bilim dünyasında bir şeyler kıpırdanıyor. Büyük patlama teorisini reddetmekle kalmayıp, sonsuz ve sürekli değişen bir evren fikrinden yola çıkan yeni fikirler şekillenmeye başlıyor. Bu teorilerden hangisinin haklı çıkacağını söylemek için henüz çok erken. İlginç hipotezlerden biri olan "Plazma Evren" hipotezi, Nobel Ödülünü kazanan İsveçli fizikçi Hannes Alfvén tarafından ileri sürülmüştü. Teoriyi ayrıntılarıyla ele alamasak da, en azından Alfvén'in fikirlerinden bazılarından söz etmek gerektiği kanısındayız.

Alfvén laboratuvardaki plazma araştırmalarından kalkarak evrenin nasıl evrimleştiğini incelemeye başladı. Plazma* elektriksel olarak iletken sıcak gazlardan oluşur. Bugün evrenin %99'unun plazma olduğu biliniyor. Normal gazlarda, elektronlar bir atoma bağlıyken ve kolayca hareket edemezken, bir plazmadaki elektronlar çok büyük sıcaklıklar nedeniyle atomdan koparlar, böylelikle de serbestçe hareket etmeleri olanaklı olur. Plazma kozmologları, "muazzam elektrik akımları ve güçlü manyetik alanlar tarafından kesilen ve elektromanyetizma ile kütleçekimin kozmik kontrpuanıyla** düzenlenen"[8] bir evren tasavvur ederler. 1970'lerde, *Pioneer* ve *Voyager* uzay araçları, Jüpiter, Satürn ve Uranüs etrafında plazma filamanlarıyla dolu elektrik akımlarının ve manyetik alanların varlığını saptadılar.

Alfvén, Anthony Peratt ve diğerleri gibi bilimciler, statik değil dinamik olan, fakat zamanda bir başlangıç gerektirmeyen bir evren modeli üzerinde özenle çalıştılar. Hubble genişlemesi olgusu bir açıklama gerektirir. Fakat

bu açıklama için büyük patlama zorunlu değildir. Büyük bir patlama şüphesiz bir genişleme yaratır, fakat bir genişleme mutlaka büyük bir patlamayı gerektirmez. Alfvén'in dediği gibi, aksini iddia etmek, "tüm köpekler hayvan olduğundan, tüm hayvanlar köpektir demek gibi bir şeydir." Sorun, evrenin bir noktasında evrenin bir parçasının genişlemesine yol açan bir patlama fikrinde değildir. Bunda aslında inanılmaz olan hiçbir şey yoktur. Sorun, evrendeki tüm maddenin tek bir noktada yoğunlaştığı ve bizzat evren ve zamanın, büyük patlama adı verilen tek bir anda doğduğu fikridir.

Hannes Alfvén ve Oskar Klein tarafından ileri sürülen alternatif model, gözlenebilir evrenin küçük bir köşesinde büyük miktarlarda madde ve anti-madde bileşiminin neden olduğu ve muazzam sayıda yüksek enerjili elektron ve pozitron oluşturan bir patlamanın olmuş olabileceğini kabul eder. Manyetik alanlara hapsolan bu parçacıklar, plazmayı yüz milyonlarca yıl öteye sürüklemişti. "Yaklaşık olarak on ya da yirmi milyar yıl önceki bu patlama, içinden galaksilerin yoğunlaşarak oluştuğu plazmayı dışarı doğru –Hubble genişlemesi– fırlatmıştır. Fakat bu, hiçbir şekilde maddeyi, uzayı ve zamanı yaratan bir büyük patlama değildi. Bu sadece büyük bir patlamaydı, evrenin bir parçasındaki bir patlamaydı. Alfvén bu açıklamanın mümkün olan tek açıklama olmadığını da itiraf eden ilk kişidir. «Önemli olan nokta» diye vurgular, «büyük patlamaya alternatiflerin mevcut olmasıdır.»"

Hemen hemen bütün diğer bilimcilerin uzayın içinde hiçbir şey olmayan bir boşluk olduğuna inandığı bir zamanda, Alfvén durumun bu olmadığını gösterdi. Alfvén tüm evreni plazma akımlarının ve manyetik alanların sardığına işaret etti. Güneş lekeleri ve manyetik alanlar konusunda öncü çalışmalar yaptı. Daha sonra, laboratuvarda bir plazmanın içinden bir akım geçtiğinde, bu akımın manyetik alan çizgileri boyunca hareket edebilmek için bir filaman şeklini aldığını kanıtladı. Bu gözlemlerden yola çıkarak, aynı olgunun uzaydaki plazmada da gerçekleştiği sonucuna vardı. Bu, evrenin her yanındaki plazmanın genel bir özelliğidir. Bu yüzden, evreni çaprazlamasına kesen doğal olarak oluşmuş plazma filamanları boyunca ilerleyen uçsuz bucaksız elektrik akımları vardır.

Madde ve enerji, çok küçük ve çok büyük ölçeklerde gözlemlenen filamenter yapılar oluşturarak uzayda sıkıştırılabilir. Ancak açıktır ki enerji

zamanda da sıkıştırılabilir; evren ani, patlamalı enerji çıkışlarıyla doludur. Alfvén'in iyi bildiği örneklerden biri, güneş parlamaları, yani güneş yüzeyindeki ani enerji tahliyeleridir. Bu parlamalar yeryüzünde manyetik fırtınalara neden olan parçacık akıntıları oluştururlar. Alfvén'in kozmik olaylara ilişkin "jeneratör" modelleri, enerjinin, parlamalardaki gibi patlayıcı bir şekilde değil, tıpkı akıllı uslu enerji santrallerindeki gibi tedricen nasıl üretilebileceğini gösterdi. Enerjinin patlamalı bir şekilde açığa çıkışının kavranılması kozmosun dinamiklerinin anahtarıydı.

Alfvén, Kant-Laplace Bulutsu Hipotezinin doğruluğunu kanıtlamıştı. Şimdi, eğer yıldızlar ve gezegenler devasa filamenter akımların etkisiyle oluşabiliyorsa, tüm güneş sistemlerinin de aynı yolla oluşmaması için hiçbir neden yoktur:

Süreç yine aynıdır, fakat bu sefer çok daha büyük ölçeklidir: bir ön-galaktik bulutsunun içinden geçen filamanlar plazmayı güneşin ve diğer yıldızların yapıtaşı haline sıkıştırırlar. Madde başlangıçta bir kez sıkıştırıldığında, kütleçekim bir kısım maddeyi bir araya getirecektir, bilhassa yavaş hareket eden toz ve buz parçacıklarını, ki bunlar daha sonra merkezi bir organın büyüyeceği tohumu oluşturacaktır. Dahası filamanların girdap hareketi, daha küçük topaklanmaların her birine bir açısal momentum sağlayacaktır, bu da filamanlar taşıyan yeni ve daha küçük bir akım kümesi ve güneş sistemini oluşturan yeni bir sıkışma döngüsü yaratır. (1989'da, bugün yaygın kabul gören bu hipotez kesin olarak doğrulandı; bilimciler, belirli bir buluttaki bütün yıldızların dönme eksenlerinin, bulutun manyetik alanıyla aynı doğrultuda olduğunu –yani açıkçası manyetik alan kontrollü bir yıldız oluşumunu– gözlemlediler.)

Alfvén'in teorileri, sadece standart modeli kabul etmediği değil, o zamanlar çok moda olan kara deliklerin varlığından bile kuşku duyduğu için, kozmologlar tarafından elbette reddedildi. Alfvén, kozmik ışınları, büyük patlamanın kalıntıları olarak değil, elektromanyetik ivmelenmenin ürünü olarak doğru bir tarzda açıklamıştı.

Böylece, Alfvén ve Klein'ın senaryolarında, evrenin sadece –gördüğümüz– küçük bir bölümü ilk önce çökmüş ve daha sonra da patlamış olacaktı. Patlama tekil bir noktadan kaynaklanmaktan ziyade, yüz

milyonlarca ışık yılı genişliğindeki çok büyük bir bölgeden kaynaklanır ve gelişmesi yüz milyonlarca yıl sürer; “evrenin başlangıcı” gereksizdir.[9]

Bu özgün teorinin doğru olup olmadığını ancak zaman gösterecektir. Alfvén’in kendisinin de işaret ettiği gibi, asıl önemli olan, büyük patlamaya alternatif başka hipotezlerin de mümkün oluşudur. Her halükârda, bilim tarafından en sonunda doğrulanacak evren modelinin, bir uçta bir büyük patlama diğer uçta da bir büyük çatırtının bulunduğu kapalı bir evrenle hiçbir ortak yanının olmayacağından eminiz. 1609’da teleskobun keşfi astronomi tarihinde kesin bir dönüm noktasıydı. O zamandan beri evrenin ufuk çizgisi giderek daha ileriye ötelenmiştir. Bugün güçlü radyo teleskoplar uzayın derinliklerini araştırıyor. Her geçen gün görünürde kesinlikle hiçbir sonu olmayan daha büyük ve daha uzak nesneler keşfediliyor. Ancak insanlığın sonlu olana tutkusu her şeye “son bir sınır” koymak için inatçı bir dürtü yaratıyor. Bu olgunun astronomi tarihinde tekrar tekrar yinelendiğini görüyoruz.

Teknolojinin, evrenin enginliğine hiç olmadığı kadar dalabilmemizi sağladığı bir çağda, Yaratılışla başlayan ve uzay, zaman ve maddenin tamamen yok oluşuyla son bulan bir sonlu evren düşüncesine, bu Ortaçağ düşüncesine psikolojik bir gerileyişe tanıklık etmemiz gerçekten de ironiktir. Bu noktada geçilmez bir sınır çizgisi çizilmektedir, bunun ötesini insan aklı soruşturmamalıdır, çünkü orada ne olduğunu “bilemeyiz”. Bu anlayış, eski haritaların 20. yüzyıldaki eşdeğeridir, bu haritalarda dünyanın kenarları sert uyarılarla mimlenirdi: “Burada Canavarlar var.”

Einstein ve Büyük Patlama

Son onyıllarda, “saf” bilimin, özellikle de teorik fiziğin, yalnızca soyut düşüncenin ve matematiksel tümdengelimin ürünü olduğu önyargısı derine kök salmıştır. Eric Lerner’in işaret ettiği gibi, bu eğilimden kısmen Einstein sorumluydu. Sıkı sıkıya deneye dayanan ve ardından yüz binlerce bağımsız gözlemle doğrulanan Maxwell’in elektromanyetizma yasaları veya Newton’un kütleçekim yasaları gibi eski teorilerden farklı olarak, Einstein’in teorileri başlangıçta sadece iki gözlem temelinde doğrulanmıştı:

güneşin çekim alanının yıldızlardan gelen ışığı saptırması ve Merkür'ün yörüngesindeki küçük bir sapma.

Görelilik teorisinin doğruluğunun sonradan anlaşılması, muhtemelen Einstein kadar dehası olmayan başkalarının da, ilerleme kaydetmenin yolunun bu olduğunu kabul etmelerine yol açtı. Zaman kaybına yol açan deneylerle ve usandırıcı gözlemlerle neden canımızı sıkalım ki? Gerçekten de, saf tümdengelim yöntemi aracılığıyla gerçeğe giden yolu bulabiliyorsak, neden duyularımızın tanıklığına bağımlı olalım?

Kozmolojiye, neredeyse her şeyi dışlayan matematiksel hesaplamalara ve görelilik teorisine dayandırılan bütünüyle soyut bir teorik yaklaşım eğiliminin sürekli arttığını görüyoruz.

Yayınlanan kozmoloji tez çalışmalarının yıllık sayısı 1965'te altmışken 1980'de beş yüzün üzerine fırladı, ama bu gelişme neredeyse yalnızca *salt* teorik çalışmalardaydı: 1980'de yaklaşık olarak bu tezlerin yüzde 95'i çeşitli matematiksel modellere hasredilmişti, "Binachi tipi XI evren" gibi. Yetmişlerin ortalarında kozmologlar öyle bir güven içindeydiler ki, birkaç milyar yıl önceki zamanın ilk yüz saniyesinin olaylarının ayrıntılarını en ince noktalarına kadar tanımlayabilecekleri kanısındaydılar. Teori gitgide efsane niteliğine büründü; uzak geçmişteki olaylar hakkında mutlak ve kesin bir bilgi, ama bunların bugün gördüğümüz evrene nasıl yol açtığı hususunda artan ölçüde bulanık bir kavrayış ve gözlemin giderek artan reddedilişi.

Einstein'ın statik, kapalı evreninin zayıf noktası, bu evrenin kütleçekim kuvveti nedeniyle kaçınılmaz olarak kendiliğinden kendi üzerine çökebilir oluşundaydı. Bu sorunun üstesinden gelmek için Einstein "kozmolojik sabit" hipotezini ileri sürdü, bu, kütleçekim kuvvetine karşı koyan ve böylelikle evrenin çökmesini engelleyen bir itici kuvvetti. Kütleçekim ve "kozmolojik sabit" kuvvetler ikilisi tarafından sonsuza dek bir denge durumunda tutulan bir statik evren düşüncesi, bir süreliğine –en azından Einstein'in son derece soyut ve karmaşık teorilerini anladıklarını ilân eden çok az sayıda bilimciden– destek gördü.

1970'te *Science*'daki bir makalede, Gerard de Vaucouleur evrendeki nesnelerin büyüklükleri arttıkça yoğunluklarının azaldığını gösterdi. Meselâ

bir nesne on kat büyüdüğünde, 100 kat daha az yoğun olacaktı. Hubble Genişlemesini durdurmaya yetecek bir kütleçekimin olup olmadığını ortaya koymak için bilinmesi gereken evrenin ortalama yoğunluğunu saptama çabaları açısından, bunun ciddi anlamları vardı. Eğer ortalama yoğunluk, boyutların artmasıyla azalıyorsa, bir bütün olarak evren için ortalama bir yoğunluk tanımlamak imkânsız olacaktır. Eğer De Vaucouleur haklıysa, gözlenen evrenin yoğunluğu, bugüne dek düşünülen değerden çok daha az olacak ve omega değeri 0,0002 gibi küçük bir değer olabilecekti. Bu denli az maddeye sahip bir evrende kütleçekimin etkileri o kadar zayıf olacaktır ki, genel görelilik ve Newton kütleçekimi arasındaki fark önemsizleşecek ve bu nedenle "klasik kozmolojinin temeli olan genel görelilik, pratikte *ihmâl edilebilecektir*!" Lerner şöyle devam ediyor: "De Vaucouleur'un keşfi, genel göreliliğin –belki son derece yoğun birkaç nötron yıldızının civarı hariç– evrenin hiçbir yerinde ince bir düzeltmeden daha fazlası olmadığını gösteriyor."[10]

Einstein'ın "gerçekte kastettiği" şeyi kavramaktaki zorluklar herkesçe bilinir. Şöyle bir hikâye vardır: bir gazeteci İngiliz bilimci Eddington'a, tüm dünyada göreliliği kavrayan üç insan olduğunun doğru olup olmadığını sorduğunda, şu yanıtı alır, "Gerçekten mi? Üçüncüsü kimmiş?" Ne var ki, Rus matematikçi Alexander Friedmann 1920'lerin başlarında, Einstein'ın evren modelinin, kozmolojik sabitin değerine ve evrenin "başlangıç koşullarına" bağlı olarak biraz genişleyen biraz büzüşen sonsuz sayıda olası evrenlerden yalnızca biri olduğunu göstermişti. Bu, Einstein'ın denklemlerinden türeyen tümüyle matematiksel bir sonuçtu. Friedmann'ın çalışmasının gerçek önemi, bu çalışmanın kapalı bir statik evren düşüncesini sorgulaması ve diğer modellerin de mümkün olduğunu göstermesiydi.

Nötron Yıldızları

Antik çağlardaki yıldızların ölümsüz ve değişmez olduğu fikrinin tersine, modern astronomi yıldızların ve diğer gök cisimlerinin de bir tarihi, bir doğumu, yaşamı ve ölümü olduğunu göstermiştir –gençliklerinde devasa boyutlarda, düşük yoğunluklarda ve kırmızı renkte; yaşamlarının ortalarında mavi, sıcak ve parlak; yaşlılıklarında da büzüşmüş, yoğun ve bir

kez daha kırmızı renkte. Güçlü teleskoplarla yapılan astronomik gözlemlerden, geniş bir bilgi birikimi elde edilmiştir. Yalnızca Harvard'da, çeyrek milyon yıldız, İkinci Dünya Savaşı öncesinde Annie J. Cannon'un çalışmaları sonucunda kırk sınıfa ayrılmıştı. Bugün radyo teleskopların ve uzay araştırmalarının bir sonucu olarak çok daha fazlası biliniyor.

İngiliz gökbilimci Fred Hoyle yıldızların yaşam ve ölümlerinin ayrıntılı bir incelemesini yapmıştır. Yıldızlar çekirdeklerindeki hidrojen atomlarının kaynaşarak helyum atomlarına dönüşmesiyle (füzyon) ayakta kalırlar. Henüz yaşamının başlarında olan bir yıldız, boyut ve sıcaklıkça çok az değişir. Güneşimizin mevcut durumu budur. Ancak, sıcak merkezde tüketilmekte olan hidrojen er ya da geç helyuma dönüşür. Helyum çekirdekte birikir, ta ki belli bir boyuta ulaşana, yani nicelik niteliğe dönüşene dek. Boyut ve sıcaklıkta ani bir değişime yol açan dramatik bir değişiklik gerçekleşir. Yıldız devasa boyutlarda genişlerken yüzeyi ısı kaybeder. Artık bir kırmızı dev haline gelmiştir.

Bu teoriye göre, helyum çekirdek büzüşür ve bu da sıcaklığın helyum çekirdeklerinin kaynaşarak karbon oluşturabileceği bir noktaya kadar yükselmesine ve bu kaynaşmanın sonucu olarak da yeni bir enerjinin açığa çıkmasına yol açar. Isındıkça daha da büzüşür. Bu aşamada, yıldızın yaşamı hızla sona doğru yaklaşır, çünkü helyum füzyonu tarafından üretilen enerji, hidrojen füzyonu tarafından üretilen enerjiden çok daha azdır. Belli bir noktada, yıldızın kendi kütleçekim alanının çekimine karşı yıldızın genişlemesini sürdürmek için gerekli olan enerji elde edilememeye başlanır. Yıldız hızla büzüşür, kendi içine çöker, büzüşmenin ısısıyla dışa doğru savrulan dış katmanların kalıntıları olan bir gaz halesiyle çevrili bir *beyaz cüce* haline gelir. Gezegenimsi bulutsuların temeli budur. Yıldızlar yavaşça soğuyarak, artık parlayacak yeterli ısıya sahip olmayacakları bir noktaya ulaşıncaya dek uzunca bir süre bu durumda kalabilirler. Ardından *kara cüceler* olarak sona ererler.

Ne var ki bu tip süreçler Hoyle tarafından büyük yıldızlar için çizilen senaryoya kıyasla nispeten sakindirler. Büyük bir yıldız gelişmesinin son aşamalarına ulaştığında, ki bu durumda iç sıcaklığı 3-4 milyar derecedir, çekirdekte demir oluşmaya başlar. Belli bir aşamada sıcaklık öyle noktalara ulaşır ki, demir atomları helyum oluşturacak şekilde parçalanırlar. Bu

noktada, yıldız bir saniye içinde kendi içine çöküverir. Böylesi büyük bir hızla çöküş şiddetli bir patlamaya neden olur ve bu da tüm dış materyalleri yıldızın merkezinden uzağa doğru fırlatıp atar. *Süpernova* olarak bilinen ve 11. yüzyılda Çinli gökbilimcileri de şaşırtan şey budur.

Büyük bir yıldızın kendi ağırlığının basıncı altında içe doğru çöküşünü sürdürmesi durumunda ne olacağı sorusu akla gelmektedir. Hayal edilemez kütleçekim kuvvetleri elektronları protonlarla dolu bir mekana sıkıştırabilir. Pauli dışlama ilkesi olarak bilinen kuantum mekaniği yasasına göre, bir atomda iki elektron aynı enerji durumunda bulunamaz. Nötronlara etkide bulunarak daha fazla çökmeyi engelleyen ilke budur. Bu aşamada, yıldız esas olarak nötronlardan oluşur, nötron yıldızı denmesinin nedeni de budur. Böyle bir yıldız çok küçük bir yarıçapa sahiptir, muhtemelen yalnızca 10 km ya da beyaz bir cücenin yarıçapının 1/700'ü kadar. Ama yoğunluğu beyaz bir cücenin yoğunluğundan 100 milyon kat fazladır ve bu da son derece yüksektir. Böyle bir materyalle dolu tek bir kibrit kutusu, bir mil çapındaki bir göktaşı kadar ağır olurdu.

Böylesi hayrete düşürücü bir kütle yoğunlaşmasına sahip bir nötron yıldızının kütleçekimi, çevresindeki her şeyi yutabilirdi. Böylesi nötron yıldızlarının varlığı 1932'de Sovyet fizikçisi Lev Landau tarafından teorik olarak öngörülmüş ve daha sonraları J. R. Oppenheimer ve diğerleri tarafından ayrıntılarıyla araştırılmıştı. Birkaç sefer böylesi yıldızların varolabileceğinden kuşkuya düşüldü. Ne var ki, 1967'de Crab Bulutsusu gibi süpernova kalıntılarının içindeki pulsarların keşfedilişi, pulsarların gerçekte nötron yıldızları olduğu teorisinin doğmasına yol açtı. Tüm bunlarda materyalizmin ilkeleriyle uyumsuz hiçbir şey yoktur.

Pulsarlar, düzenli aralıklarla hızlı enerji patlamaları sergileyen yıldızlardır. Yalnızca bizim galaksimizde 100.000 pulsarın olabileceği hesaplanmaktadır ki, bunların yüzlercesinin yeri belirlenmiştir. Bu güçlü radyo dalgalarının kaynağının bir nötron yıldızı olduğu düşünülüyordu. Teoriye göre, oldukça güçlü bir manyetik alana sahip olmak zorundaydılar. Nötron yıldızlarının kütleçekim alanının etkisindeki elektronlar süreç içerisinde radyo dalgaları şeklinde enerji kaybederek ancak manyetik kutuplardan yayılabilirlerdi. Bu kısa radyo dalgaları patlamaları, nötron yıldızının dönmek zorunda oluşuyla açıklanabilirdi. 1969'da anlaşıldı ki,

Crab Bulutsusundaki sönük bir yıldızın ışığı mikrodalga sinyalleriyle aynı hizada kesik kesik parlamaktaydı. Bu, bir nötron yıldızının ilk gözlemlenişiydi. Daha sonra 1982'de hızlı bir pulsar keşfedildi. Bu pulsar Crab Bulutsusundaki yıldızlardan 20 kat daha hızla sinyal –saniyede 642 kez– üretiyordu. 1960'larda radyo teleskoplarla yeni nesneler keşfedildi: Kuasarlar.* On yılın sonlarında bunlardan 150'si daha keşfedilmişti bile; kırmızıya kaymanın doğru olduğu kabul edilerek bazılarının dokuz milyar ışık yılı uzaklıkta olduğu hesaplandı. Böylesi muazzam bir uzaklıkta gözlemlenmeleri, bu nesnelerin normal bir galaksiden 30 ilâ 100 kat daha parlak oldukları anlamına gelmelidir. Ama yine de küçük görünüyorlardı. Bu da sorunlar doğurdu, bazı gökbilimciler bu kadar uzakta olabileceklerini kabul etmediler.

Kuasarların keşfi büyük patlama teorisine umulmadık bir yardımda bulundu. Son derece güçlü kütleçekim alanlarına sahip olan çökmüş yıldızların varlığı, doğrudan gözlem aracılığıyla çözülemeyen sorunlar ortaya çıkardı. Bu olgu, Einstein'ın genel görelilik teorisinin en tuhaf yorumlarını da içeren bir spekülasyonlar akıntısına kapıları araladı. Eric Lerner'in işaret ettiği gibi:

Gizemli kuasarların romantik cazibesi, hızla genç araştırmacıları genel göreliliğin esrarlı hesaplamalarına ve böylelikle de kozmolojik sorunlara, özellikle de matematiksel nitelikte sorunlara çekiverdi. 1964'ten sonra kozmoloji alanında yayınlanan tezlerin sayısı yukarı fırladı, ama gelişme neredeyse tamamen salt teorik kısımlar, yani genel görelilikteki bazı sorunların matematiksel olarak sınanması hususundaydı, varılan sonuçları gözlemlerle karşılaştırmaya dönük bir çabaya girişilmedi bile. 1964'te, muhtemelen beş kozmoloji tezinden dördü teorik nitelikteydi, oysa on yıl önce bu oran ancak beşte üç idi.[11]

Varlıkları genel görelilik teorisinin belirli bir yorumundan türetilen kara deliklerle, gerçekte gözlemlenmiş bulunan nötron yıldızları arasında net bir ayrım yapmak gerekir. Kara delik düşüncesi, Stephen Hawking gibi otoritelerin yazdıkları aracılığıyla milyonlarca insanın hayal dünyasında yer etmiştir. Ama yine de kara deliklerin varlığı evrensel olarak kabul edilmemekte ve kesin olarak kanıtlanamamaktadır. Roger Penrose, 1973'te

BBC Radyo derslerine dayanan bir denemesinde kara delikler teorisini şu şekilde tanımlıyordu:

Kara delik nedir? Astronomik amaçlar açısından, küçük, son derece yoğun kara bir "cisim" gibi davranır. Ama sıradan anlamıyla gerçekte bir maddi cisim değildir. Düşünülebilen bir yüzeye sahip değildir. Kara delik, bir kütlesel çekim merkezi olarak davranan (tuhaf bir şekilde bozulmuş da olsa) boş bir uzay bölgesidir. Bir zamanlar orada bir maddi cisim var *idi*. Ama cisim kendi kütleçekimi altında içe doğru çöktü. Cisim kendisini merkeze doğru yoğunlaştırdıkça kütleçekim alanı daha da güçlendi ve kendisini daha fazla çökmekten alıkoyması zorlaştı. Belli bir aşamada geri dönüşsüz bir noktaya ulaşıldı ve cisim kendisinin "mutlak olay ufkundan" geçti.

Bu konuya tekrar döneceğim, ama şu anki amaçlarımız açısından, kara deliği sınırlayan yüzey olarak davranan şey mutlak olay ufkudur. Bu yüzey maddi değildir. Uzayda bir iç bölgeyi bir dış bölgeden ayıracak şekilde çizilen bir sınır çizgisinden ibarettir. İç bölge –ki cisim bu bölgeye çökmüştür– hiçbir maddenin, ışığın ya da herhangi türden bir sinyalin kendisinden kaçamayacağı gerçeğiyle tanımlanır, dış bölge ise sinyallerin ya da maddi parçacıkların hâlâ dış âleme kaçabilmesinin mümkün olduğu yerdir. Kara deliği oluşturmak üzere çöken madde, inanılmaz yoğunluklara erişmek üzere içeride derinliklere düşmüştür, görünüşe bakılırsa, bir "uzay-zaman tekilliği" olarak bilinen şeye ulaşarak varolmaktan çıkmıştır. Bu uzay-zaman tekilliğinde fiziksel yasalar, bugün anlaşıldığı şekliyle, uygulanabilir olmaktan çıkar.[12]

Stephen Hawking

1970'de Stephen Hawking, bir kara deliğin enerji içeriğinin bazen bir atomaltı parçacık çifti üretebileceğini ve bunlardan birinin kara delikten kaçabileceğini ileri sürdü. Bu, hayal edilemeyecek kadar uzun bir süre alacak bile olsa bir kara deliğin buharlaşabileceği anlamına gelir. Bu görüşe göre, kara delik sonunda çok büyük miktarlarda gama ışını yayarak patlayacaktı. Hawking'in teorileri bir hayli dikkat çekti. Çok satan eseri *Zamanın Kısa Tarihi, Büyük Patlamadan Kara Deliklere*, kozmolojinin yeni

teorilerine kamuoyunun dikkatini belki de şimdiye dek yazılan tüm kitaplardan daha fazla çeken bir kitaptı. Yazarın kolay anlaşılır tarzı, karmaşık düşünceleri hem basit hem de çekici kılmıştı. Kolay ve zevkli bir şekilde okunuyordu, ama bilim-kurgunun diğer çalışmaları da öyleydi. Fakat maalesef bu kitap, kozmoloji hakkındaki popüler çalışmaların yazarları açısından, mümkün olduğunca mistik bir telden çalmak ve spekülasyonun azamisine ve olguların asgarisine dayalı en tuhaf teorileri ileri sürmek için moda bir kitap haline gelmiş gözüküyor. Gözlemin yerine neredeyse tümüyle matematiksel modeller geçirilmiştir. Bu düşünce okulunun temel felsefesi Stephen Hawking'in şu aforizmasında özetleniyor: "Kimse bir matematik teoremiyle gerçekten tartışamaz."

Hawking, kendisinin ve Roger Penrose'un, genel görelilik teorisinin "evrenin bir başlangıca ve muhtemelen bir sona sahip olması gerektiği anlamına geldiğini" (matematiksel olarak) kanıtladıklarını iddia eder. Tüm bunların temeli, genel görelilik teorisinin mutlak bir doğru olarak alınmasıdır. Ama yine de paradoksal bir biçimde, büyük patlama anında genel görelilik aniden geçersiz hale gelir. Uygulanabilir olmaktan çıkar, tıpkı tüm fizik yasalarının uygulanabilir olmaktan çıkması gibi, öyle ki ne türden olursa olsun *bu patlama anı hakkında hiçbir şey söylenemez*. Hiçbir şey, yani en berbatından metafizik spekülasyonlar hariç. Ama buna daha sonra değineceğiz.

Bu teoriye göre uzay ve zaman, evrendeki tüm maddenin sonsuz küçüklükteki tek bir noktaya, matematikçilerin tekillik olarak adlandırdığı bir noktaya yoğunlaştığını varsayan büyük patlamadan önce mevcut değildi. Hawking bu dikkate değer kozmolojik işlemin içerdiği boyutlara şöyle işaret ediyor:

Bugün biliyoruz ki, galaksimiz modern teleskoplarla görülebilen birkaç yüz milyar galaksiden yalnızca biridir, her galaksi kendi içinde birkaç yüz milyar yıldız içermektedir... Bir ucundan diğerine yüz bin ışık yılı uzunluğunda ve yavaşça dönmekte olan bir galakside yaşıyoruz; galaksinin spiral kollarındaki yıldızlar merkez etrafında birkaç yüz milyon yılda bir tur atacak şekilde dönmektedirler. Güneşimiz aslında sıradan, ortalama boyutta, sarı bir yıldızdır ve spiral kollardan birinin iç kesimlerine yakın bir

yerdedir. Dünyanın evrenin merkezinde olduğunu düşündüğümüz Aristoteles ve Ptolemaios' tan bu yana hiç kuşkusuz epey yol katettik![13]

Aslına bakılırsa, burada sözü edilen çok büyük miktarlardaki madde, evrendeki madde miktarı hakkında gerçek bir fikir vermiyor. Her an yeni galaksi ve süper kümeler keşfedilmektedir ve bunun bir sonu da yoktur. Aristoteles'ten bu yana bir bakıma çok yol kat etmiş olabiliriz. Ama diğer açıdan, öyle görünüyor ki onun çok gerisindeyiz. Aristoteles asla, zamanın varoluşundan önce bir zamandan bahsetme yanlışını yapmazdı, ya da tüm evrenin gerçekte bir *hiçlikten yaratıldığını* iddia etmezdi. Buna benzer düşünceler bulmak için, birkaç bin yıl geriye, Musevi-Babil Yaratılış efsanelerinin çağına gidilmesi gerekirdi.

Ne zaman birileri bu yöntemleri protesto etmeye çabalasa, haylaz bir okul öğrencisinin okul müdürünün odasına sürüklenmesi gibi, derhal ulu Albert Einstein'ın huzuruna çıkarılır ve genel göreliliğe daha fazla saygı göstermesi gerektiği hakkında kaskatı bir derse tâbi tutulur, hiç kimsenin matematik teoremleriyle tartışamayacağı konusunda bilgilendirilir ve usulüne uygun bir şekilde cezalandırılması için evine gönderilir. Temel fark şuradadır ki, birçok okul müdürü canlıdır, Einstein ise ölü. Ve bu nedenle kendi teorilerinin bu özgün açıklaması hakkında bir yorumda bulunabilecek durumda değildir. Gerçekte, büyük patlamaya, kara deliklere ve benzerlerine yapılan bir atıf bulmak için Einstein'ın yazılarına bakmak boşunadır. Einstein başlangıçta felsefi idealizme eğilimli olsa da, bilimde mistisizme amansızca karşıydı. Yaşamının son onyıllarını Heisenberg ve Bohr'un öznel idealist görüşlerine karşı savaşmaya harcamış ve gerçekte materyalist bir tutuma yaklaşmıştı. Kendi teorilerinden mistik sonuçlar çıkarılacağından kesinlikle çok endişe duyuyor olmalıydı. Şu güzel bir örnektir:

Friedmann'ın bütün çözümleri, geçmişte bir zamanda (on ilâ yirmi milyar yıl önce) komşu galaksiler arasındaki uzaklığın sıfır olması gerektiği şeklinde bir özelliğe sahip. Büyük patlama olarak adlandırdığımız o anda, evrenin yoğunluğu ve uzay-zamanın eğriliği sonsuz olmalıydı. Matematik sonsuz sayılarla tam anlamıyla uğraşamadığından, genel görelilik teorisi (ki Friedmann'ın çözümleri buna dayandırılmıştır), evrende artık kendisinin de işlemediği bir nokta olduğunu öngörür. Böyle bir noktaya matematikçiler

tekillik derler. Aslında bütün bilim teorilerimiz, uzay-zamanın girintisiz çıkıntısız ve neredeyse düz olduğu kabulüne dayandırılmıştır, bu nedenle de bu teoriler uzay-zaman eğriliğinin sonsuz olduğu büyük patlama tekilliğinde çökerler. Bu demektir ki, büyük patlamadan önce çeşitli olaylar olsaydı bile kimse bunları daha sonra neler olacağını belirlemekte kullanamazdı, çünkü öngörülebilirlik büyük patlamada çökmüş olacaktı. Aynı şekilde eğer yalnızca büyük patlamadan bu yana olanları biliyorsak, ki durum budur, ondan daha önce neler olduğunu belirleyemeyiz. Bize göre, büyük patlamadan önceki olaylar hiçbir sonuca sahip olamazlar, bu nedenle kendilerini modelin dışına koymak ve zamanın büyük patlamayla başladığını söylemek zorundayız.

Bu tip pasajlar, kuvvetle, Ortaçağ skolastiklerinin entelektüel jimnastiklerinden birini hatırlatıyor, bir toplu iğnenin ucunda dans eden meleklerin sayısı kaçtır? Bu bir hakaret değil. Eğer bir argümanın geçerliliği kendi *iç tutarlılığıyla* belirlenirse, o takdirde Ortaçağ skolastiklerinin argümanları da en az yukarıdakiler kadar geçerlidir. Bu insanlar aptal değillerdi, hepsi son derece eğitimli mantıkçı ve matematikçilerdi, ortaçağ katedralleri kadar karmaşık ve kendine göre kusursuz teorik yapılar dikmişlerdi. Gerekli olan tek şey, onların öncüllerini kabul etmekti ve ardından her şey yerli yerine oturuyordu. Tek sorun ilk öncülün geçerli olup olmadığıydı. Tüm matematiğin ve onun merkezi zaafının genel bir sorunudur bu. Ve tüm bu teori çok büyük ağırlıkla matematiğe dayanmaktadır.

“Büyük patlama olarak adlandırdığımız anda...” Ama eğer ortada *zaman yoksa*, ona nasıl bir “zaman” atfedebiliriz? Zamanın o noktada *başlamış* olması gerektiği söyleniyor. O takdirde zamandan önce orada ne vardı? Zamanın olmadığı bir andaki zaman! Bu düşüncenin kendisiyle çelişik doğası apaçık ortadadır. Uzay ve zaman, maddenin varoluş tarzıdır. Eğer ne zaman, ne uzay, ne de madde yoksa, ne vardı? Enerji mi? Ama enerji, Einstein’ın açıkladığı gibi, sadece maddenin bir başka dışavurumudur. Kuvvet alanı mı? Ama kuvvet alanı da bir enerjidir ve zorluk devam eder. Zamandan kurtulmanın yegâne yolu büyük patlamadan önce tek bir şeyin varolduğunu söylemektir: *Hiçlik*.

Sorun şudur: Hiçbir şeyden bir şeyler elde etmek nasıl mümkündür? Eğer dinsel olarak düşünülecek olursa sorun yoktur; Tanrı evreni hiçlikten yaratmıştır. Katolik Kilisesinin *hiçlikten* Yaratılış öğretisi budur. Hawking bu gerçekten rahatsızlık duysa da ondan haberdardır, tıpkı sonraki satırlarında söylediği gibi:

Birçok insan, zamanın bir başlangıcı olduğu düşüncesinden, muhtemelen ilâhi kudrete şamar patlattığı için pek hoşlanmaz. (Öte yandan, Katolik Kilisesi büyük patlama modelini kavramış ve 1951 yılında bu modelin İncil'le uyum içinde olduğunu resmen açıklamıştır.)

Hawking bu sonucu kabul etmek istemez. Ama kaçınılmazdır. Tüm karışıklık, felsefi olarak yanlış bir zaman kavrayışından çıkmaktadır. Bunun sorumlusu kısmen Einstein'dır, çünkü zamanın ölçümünü zamanın kendisiyle karıştırmakla öznel bir unsuru teoriye katmış oldu. Bir kez daha Newton'un eski mekanik fiziğine duyulan tepki aşırıya kaçtı. Sorun zamanın "göreli" ya da "mutlak" olup olmadığı değildir. Ele alınan temel mesele, zamanın nesnel mi öznel mi olduğudur, zamanın maddenin bir varoluş tarzı mı, yoksa zihinde varolan ve gözlemci tarafından belirlenen tümüyle öznel bir kavram mı olduğudur. Hawking şu satırlarda açıkça öznel bir zaman fikrini benimser:

Newton'un hareket yasaları, uzayda mutlak konum fikrine son verdi. Görelilik teorisi de mutlak zamanı çöpe attı. Bir çift ikizi düşünelim. Diyelim ki ikizlerden biri bir dağın tepesinde yaşasın, diğeri ise deniz seviyesinde. İlk ikiz ikinciden daha hızlı yaşlanacaktır. Bu nedenle eğer tekrar karşılaşırlarsa, biri diğerinden daha yaşlı olacaktır. Bu durumda, yaş farkları çok az olabilir, ama eğer ikizlerden biri yaklaşık olarak ışık hızında hareket eden bir uzaygemisiyle uzun bir yolculuğa gitmiş olsaydı bu yaş farkı çok daha büyük olurdu. Geri döndüğünde, dünyada kalan kardeşinden çok daha genç olurdu. Bu ikizler paradoksu olarak bilinir, ama bu, ancak insan zihninin derinlerindeki mutlak zaman düşüncesine sahip olan biri için bir paradokstur. Görelilik teorisinde zamanın tek bir mutlak ölçüsü yoktur, bu kişinin nerede olduğuna ve nasıl hareket ettiğine bağlıdır?[14]

Zamanın ölçümünde öznel bir unsurun bulunduğu tartışmalı bir konu değildir. Zamanı, belirli bir referans dizgesine göre ölçeriz, ki bu dizge bir yerden diğerine değişebilir ve değişir de. Londra'daki zaman Sydney'deki

ya da New York'taki zamandan farklıdır. Ama bu, zamanın tümüyle öznel olduğu anlamına gelmez. Evrendeki nesnel süreçler ister onları ölçebilelim ister ölçemeyelim işlemeye devam ederler. Zaman, uzay ve hareket nesnel konulardır ve ne bir başlangıçları ne de bir sonları vardır.

Engels'in bu konuda söylediklerini burada hatırlatmak ilginç olacaktır:

Devam edelim. Demek ki zamanın bir başlangıcı vardı. Peki bu başlangıçtan önce ne vardı? O sıralar kendisiyle özdeş, değişmez bir durumda bulunan evren mi? Ve bu durumda, birbirini izleyen hiçbir değişiklik olmadığından, daha da özelleşmiş bir zaman fikri daha da genel bir *varlık* fikrine dönüşür. İlkin, burada, Bay Dühring'in kafasında hangi kavramların değiştiğiyle en ufak bir şekilde ilgilenmiyoruz. Tartışılan mesele, *zaman fikri* değil, Bay Dühring'in kendisini hiç de o kadar kolay kurtaramadığı *gerçek* zamandır. İkincisi, zaman kavramı daha genel bir varlık fikrine ne kadar dönüşmüş olabilirse olsun, bu bizi bir adım bile ileri götürmez. Çünkü tüm varlığın temel biçimleri uzay ve zamandır, ve zaman dışında bir varlık, uzay dışında bir varlık kadar büyük bir saçmalıktan ibarettir.

Hegelci "ezeli varlık" ve neo-Schellingci "önceden tasarlanamaz varlık", bu zaman dışı varlığa kıyasla akılcı tasarımlardır. Bu nedenle Bay Dühring çok büyük bir ihtiyatla işe girişiyor; aslında bu pekâlâ bir zamandır, ama zaman denilemeyecek bir zaman; zamanın kendisi gerçek parçalardan oluşmaz ve yalnız bizim kavrayışımız tarafından keyfi bir biçimde parçalara ayrılır –yalnızca zamanın ayırt edilebilen olgularla gerçek dolduruluşu sayılabilirliğe elverişlidir–, boş bir süre yığılmasının ifade ettiği şey tamamen tasavvur edilemezdir. Bu yığılmanın ne anlama geldiğinin burada hiçbir önemi yok; sorun, dünyanın, burada varsayıldığı durumda sürüp sürmediği, bir zaman süresinden geçip geçmediğidir. Uzun zamandır biliyoruz ki böylesi içeriksiz bir süreyi ölçmekle hiçbir şey elde edemeyiz, tıpkı herhangi bir hedef ya da amacımız olmaksızın boş uzayda ölçüm yapmakla hiçbir şey elde edemeyeceğimiz gibi. Ve Hegel tam da bu yöntemin can sıkıcılığından ötürü, bu sonsuzluğu *kötü* sonsuzluk olarak adlandırır.[15]

Tekillikler Mevcut Mu?

Kara delik ve tekillik aynı şey değildir. Işığın bile yüzeyinden kaçmasına izin vermeyecek kadar muazzam kütleçekim kuvvetine sahip çökmüş bir devasa yıldız olması anlamında yıldızsal kara deliklerin olası varlığını dışlayan ilkesel hiçbir şey yoktur. Ve bu düşünce yeni de değildir. 18. yüzyılda, yeterince kütlesel bir yıldızın ışığı yakalayabileceğine işaret eden John Mitchell tarafından böyle bir durum öngörülmüştü. Bu sonuca Newton'un klasik kütleçekim teorisine dayanarak ulaşmıştı. Genel görelilik işin içine girmemişti.

Ne var ki, Hawking ve Penrose tarafından geliştirilen teori, gözlenen olguların çok ötesine geçer ve gördüğümüz gibi –onların niyetleri bu olmasa bile– her türden mistisizme alet olan sonuçlara ulaşır. Eric Lerner, galaksilerin merkezinde muazzam kütlesel kara deliklerin olmasını zayıf bir olasılık olarak değerlendirir. Lerner ve Anthony Peratt, bu süper-kütleli kara deliklerle, kuasarlarla, vb. ilişkilendirilen tüm özelliklerin elektromanyetik olgularla nasıl daha iyi açıklanabildiğini göstermişlerdi. Bununla birlikte Lerner, yıldız boyutlarındaki kara deliklerin varlığına ilişkin kanıtın epeyce güçlü olduğuna inanır, çünkü bu kanıt, bir nötron yıldızı olamayacak kadar büyük olan çok yoğun X-ışını kaynaklarının saptanmasına dayanır. Ama bu noktada bile gözlemler sorunu kanıtlamaktan çok uzaktır.

Matematiksel soyutlamalar evreni kavramak için kullanışlı araçlardır, ama tek bir koşulla: En iyi matematiksel modelin bile gerçekliğin ancak kaba bir tahmini olduğu olgusunu unutmamak koşuluyla. İnsanlar, modelleri olguların kendisiyle karıştırmaya başladıklarında sorunlar patlak verir. Bizzat Hawking bu yöntemin zayıflığını yukarıda değindiğimiz pasajda farkında olmaksızın açığa vurmaktadır. Büyük patlama noktasında evrenin yoğunluğunun sonsuz olduğunu *kabul ediyor*, ama bu kabul için hiçbir gerekçe ileri sürmüyor ve sonra da çok tuhaf bir tartışma çizgisine kayarak şunu ekliyor, "matematik sonsuz sayılarla tam anlamıyla uğraşamadığından ötürü" görelilik teorisi bu noktada çöker. Bu çöken şeye şunu da eklemek gerekir "ve tüm bilinen fizik yasaları da"; çünkü büyük patlamayla çöken *yalnızca* genel görelilik değil bilimin tümüdür. Ondan önce neler olduğunu bilmemekle kalmıyoruz, bunları *bilemeyiz* de.

Bu yaklaşım Kant'ın bilinemez kendinde-şey teorisine geri dönmektir. Geçmişte, insan kavrayışına bir sınır koyma rolü, din ve Hume ile Kant gibi

belli idealist filozoflar tarafından üstlenilmişti. Bilimin daha ötelere gitmesi engellenmişti. İnsan zekâsının ilerlemesine izin verilmediği yerde, mistisizm, din ve akıldışılık başladı. Yine de tüm bilim tarihi, ardarda gelen engellerin aşılışının öyküsüdür. Bir kuşak açısından bilinemez olduğu varsayılan şey, bir sonraki kuşak için açık bir kitap haline gelmiştir. Tüm bilim, evrenin bilinebilir olduğu fikrine dayanır. Bugün ilk kez, bilimciler bilgiye bir sınır çekiyorlar, teorik fizik ve kozmolojinin bugünkü durumu hakkında olağanüstü bir skandal ve acınası bir durumdur bu.

Yukarıdaki pasajın ifade ettiği şeyleri bir düşünün: a) bütün teori için bir dayanak noktası sağladığı varsayılan genel görelilik de dahil bilimin tüm yasaları büyük patlamada çöktüğü için, bu patlamadan önce –eğer bir şeyler varsa bile– neler olduğunu bilmek imkânsızdır, b) büyük patlamadan önce eğer birtakım olaylar varsa bile bunların daha sonra olanlarla bir ilgisi yoktur, c) bunun hakkında hiçbir şey bilemeyiz, ve böylece d) basitçe "bunları modelin dışında tutmak ve zamanın büyük patlamayla başladığını söylemek" zorundayız.

Bu iddiaları ileri sürmekteki kendine güven gerçekten de nefes kesicidir. Bizden, kozmolojideki en temel sorunları anlama yeteneğimize mutlak bir sınır koymayı, yani soru sormamayı (çünkü zamanın ortaya çıkışından önceki zaman hakkında tüm sorular anlamsızdır) kabul etmemiz talep ediliyor ve zamanın büyük patlamayla başladığını sessiz sedasız kabul etmemiz gerektiği söyleniyor. Böylece Stephen Hawking ispatlanması gereken şeyi basitçe doğru kabul etmiş oluyor. Aynı şekilde, din bilimciler de Tanrının evreni yarattığını ileri sürüyorlar ve Tanrıyı kimin yarattığı sorulunca, bu tip soruların ölümlülerin aklının alabileceği şeyler olmadığı söyleniyor. Yine de tek bir noktada hemfikir olabiliriz, tüm bunlar gerçekten de "ilâhi kudrete şamar patlatmaktadır." Daha da ötesi, zorunlu olarak bu anlama gelmektedir.

Dühring'e karşı giriştiği polemikte Engels, hareketin hareketsizlikten çıkmasının, *bir şeyin hiçlikten* doğmasının imkânsızlığına işaret etmişti: "Bir Yaratılış eylemi olmaksızın, hiçlikten, asla bir matematik diferansiyel kadar küçük bir şey dahi elde edemeyiz."[16] Hawking, öyle görünüyor ki, Fred Hoyle, Thomas Gould ve Hermann Bondi tarafından büyük patlama teorisine alternatif olarak ileri sürülen Kararlı Durum teorisinin yanlış

olduğunun görüldüğünü savunuyor. Diyalektik materyalizm açısından bu iki teori arasında bir tercih yapmak için asla bir neden yoktur. Birincisi de diğeri kadar kötüdür. Gerçekten de, maddenin uzayda sürekli olarak hiçlikten yaratılmakta olduğunu varsayan Kararlı Durum teorisi, rakip teorilerden –eğer bu mümkünse– çok daha mistikti. Böylesi bir düşüncenin bilimciler tarafından ciddiye alınabilmiş olması bile, bilime bunca zamandır eziyet eden felsefi kafa karışıklığının kesin bir kanıtıdır.

Antik çağdakiler bile "hiçlikten hiçliğin doğduğunu" kavramışlardı. Bu gerçek, fiziğin en temel yasalarından biriyle, enerjinin korunumu yasasıyla ifade edilir. Hoyle'nin, söz konusu olanın yalnızca çok küçük bir miktarın olduğunu savunması hiçbir şeyi değiştirmez. Kızının bir bebek sahibi olacağını anlayan öfkeli babayı yatıştırmak için, ona yalnızca "biraz gebe olduğunu" temin eden naif bir genç bayanın tavrına benzer bu. En küçük bir madde parçacığı (ya da aynı şey olan enerji) bile ne yaratılabilir ne de yok edilebilir ve bu nedenle Kararlı Durum teorisi daha en baştan ölüme mahkûmdur.

Penrose'un "tekillik" teorisinin ilk başlarda evrenin kökeniyle bir ilişkisi yoktu. Öngördüğü şey yalnızca, kendi ağırlığı altında çöken bir yıldızın, yüzeyi er geç sıfır boyutuna kadar daralan bir bölgeye hapsolabileceğiydi. Ne var ki, 1970'de o ve Hawking ortak bir makale yazdılar, bu makalede büyük patlamanın böyle bir "tekillik" olduğunu kanıtladıklarını iddia ettiler, kanıt olarak sundukları tek şey ise "genel göreliliğin doğru olduğu ve evrenin gözlemlediğimiz kadar madde içerdiği" idi.

Çalışmamıza, kısmen bilimsel determinizme olan Marksist inançlarından dolayı Ruslardan ve kısmen de tekillikler düşüncesini tiksindirici bulan ve Einstein'ın teorisinin güzelliğini bozduğunu düşünen insanlardan karşı çıkanlar oldu. Ama hiç kimse bir matematik teoremiyle gerçekten tartışamaz. Böylece en sonunda çalışmamız genel kabul gördü ve bugünlerde neredeyse herkes evrenin bir büyük patlama tekilliğiyle başladığını kabul ediyor.

Genel görelilik çok güçlü bir araç olduğunu kanıtlamıştır, ama her teorinin sınırları vardır ve bu teorinin de kendi sınırlarına ulaşmakta olduğuna dair bir izlenim mevcuttur. Bu teorinin yerine çok daha geniş ve çok daha kapsamlı bir düşünceler seti konmasının ne kadar zaman alacağını

söylemek imkânsızdır, ama açıktır ki, teorinin bu özgün uygulanışı bir açmaza neden olmuştur. Evrendeki madde miktarı söz konusu olduğu sürece, toplam miktar asla bilinemeyecektir, çünkü bir sınır yoktur. Onlar kendilerini matematiksel denklemlere genel olarak o denli kaptırmışlardır ki, gerçekliği unutmuşlardır. Pratikte denklemler gerçeklikle yer değiştirmiştir.

"Hiç kimsenin matematiksel bir teoremle gerçekten tartışamayacağı" temelinde birçok insanı ikna etmeyi başaran Hawking daha sonraları farklı düşüncelere doğru ilerledi: "İronik olabilir ama düşüncelerim değişti, şimdi diğer fizikçileri evrenin başlangıcında gerçekte hiçbir tekilliğin olmadığına ikna etmeye çalışıyorum; daha sonra göreceğimiz gibi, bu tekillik kuantum etkileri hesaba katıldığında ortadan kalkabilir." Yöntemin keyfi doğası, Hawking'in sıradışı bir şekilde fikir değiştirmesinde kendisini göstermektedir. Bugün büyük patlamada bir tekilliğin olmadığını söylüyor. Neden? Ne değişti? Öncekinden daha gerçek bir kanıt yok ortada. Bu dönüş ve kıvırmaların hepsi matematiksel soyutlamalar dünyasında gerçekleşiyor.

Hawking'in kara delikler teorisi, tekillik düşüncesinin evrenin özel parçalarına dek uzatılmasını temsil ediyor. Bu teori en çelişiğinden ve en mistiğinden unsurla doludur. Kara deliğe düşen bir astronotun yaşayacağı sıradışı senaryoyu tanımlayan şu pasaja bakalım:

Roger Penrose ile birlikte 1965 ve 1970 arasında yaptığımız çalışma gösterdi ki, genel göreliliğe göre, bir kara deliğin içinde sonsuz yoğunlukta ve sonsuz uzay-zaman eğriliğinde bir tekillik olmalıdır. Bu, zamanın başlangıcındaki büyük patlamaya birçok bakımdan benzer, ama bu, çöken cisimle birlikte astronot için de zamanın sonu olacaktır. Bu tekillikte, bilimin yasaları ve geleceği öngörme yeteneğimiz çökecektir. Ama kara deliğin dışında kalan bir gözlemci, öngörülebilirliğin bu çöküşünden etkilenmeyecektir, çünkü bu tekillikten kendisine ne bir ışık ne de bir başka sinyal ulaşamayacaktır. Bu dikkat çekici gerçek Roger Penrose'u kozmik sansür hipotezini ileri sürmeye götürdü, bu hipotez başka sözcüklerle şu şekilde anlatılabilir: "Tanrı çıplak bir tekillikten nefret eder." Diğer bir deyişle, kütleçekimsel çöküşle üretilen tekillikler, yalnızca bir olay ufku ardında dış dünyanın bakışlarından yeterince gizlenebilecekleri yerlerde, tıpkı kara delikler gibi yerlerde gerçekleşir. Harfi harfine, zayıf kozmik

sansür olarak bilinen şey budur: bu sansür, kara deliğin dışında kalan gözlemcileri tekillikte gerçekleşen öngörülebilirliğin çöküşünün sonuçlarından korur, ama deliğe düşen zavallı talihsiz astronot için yapacak hiçbir şey yoktur.[17]

Buna ne demeli? Bir bütün olarak evrenin zamanının başlangıcıyla (ve bitişiyle) tatmin olmayan Penrose ve Hawking, şimdi de zamanın çoktan sona erdiği sayısız evren parçaları keşfediyorlar! Kara deliklerin varlığına dair deliller yarım yamalak olmasına rağmen, madde ve kütleçekim kuvvetinin muazzam bir yoğunlaşma gösterdiği çökmüş yıldızlar biçimini alan bu tür olguların mevcut olma ihtimali var görünüyor. Ama bu kütleçekimsel çöküşün, bıraktık bir tekillik durumunda sonsuza dek kalacağını, böyle bir tekillik noktasına ulaşabileceği bile son derece şüphelidir. Böylesi muazzam bir madde ve enerji yoğunlaşması, bu noktaya ulaşmadan çok önce kütlevi bir patlamayla sonuçlanırdı.

Tüm evren, değişim sürecinin hiçbir düzeyde asla son bulmayan bir süreç olduğunun kanıtıdır. Diğerleri daralırken evrenin engin arazileri genişliyor olabilir. Görünüşte dengeye sahip uzun dönemler, süpernova benzeri şiddetli patlamalarla kesintiye uğrarlar, bu patlamalar da, durmak bilmeksizin devam eden yeni galaksilerin oluşum süreci için gerekli hammaddeyi sağlarlar. Maddenin yok oluşu ya da yaratılışı söz konusu değildir, söz konusu olan yalnızca maddenin bir durumdan diğer bir duruma durmaksızın sürekli değişimidir. Bu nedenle bir kara deliğin içinde veya başka bir yerde “zamanın sonu” diye bir şey olamaz.

Boş Bir Soyutlama

Tüm bu mistik fikirler, zamanı gözlemciye bağlı kılan (“gözlemciye göre”) öznel zaman yorumundan kaynaklanır. Ama zaman nesnel bir olgudur, yani gözlemciden bağımsızdır. Talihsiz bir astronotu senaryoya katma ihtiyacı bilimsel bir gereklilikten doğmuyor, tersine “görelilik teorisi” bayrağı altında saklanan belli bir felsefi bakış açısının ürünüdür bu. Görüyorsunuz işte, zamanın “gerçek” olması için, onu kendi bakış açısıyla yorumlayabilecek bir *gözlemciye* ihtiyaç vardır. Tahminen, eğer bir gözlemci olmasaydı, zaman da olmazdı! En saçmasından bir muhakemeyle,

bu gözlemcinin kara deliğin zararlı etkilerine karşı, keyfi bir hipotez tarafından, ne idüğü belirsiz bir "zayıf kozmik sansür" tarafından korunduğu söylenir. Ne var ki, deliğin içinde zaman diye bir şey yoktur. Yani deliğin dışında zaman vardır ama bir adım ötede yoktur. Bu iki durum arasındaki sınırda, karşımızda gizemli *olay ufku* çıkar, onun da ne olduğu belli değildir.

En azından, öyle görünüyor ki, olay ufkunun ötesinde neler olup bittiğini anlamaya dönük tüm beklentilerimizi bir tarafa bırakmak zorundayız, çünkü Hawking'e göre, orası "dış dünyanın bakışlarından yeterince gizlenmiştir." Karşımızda duran şey Kantçı kendinde-şeyin 20. yüzyıldaki eşdeğeridir. Ve kendinde-şey gibi, bunun da anlaşılmasının hiç de o kadar zor olmadığı ortaya çıkar. Karşımızda duran şey matematik modellerden beslenen ve gerçek sanılan, zaman ve uzaya ilişkin mistik bir idealist bakış açısıdır.

Zaman ve uzay, maddenin en temel nitelikleridirler. Daha doğrusu maddenin varoluş tarzıdırlar. Kant, eğer maddenin tüm fiziksel niteliklerini bir tarafa bırakacak olursak, elimizde kalanın zaman ve uzay olacağına işaret etmişti. Ama bu gerçekte boş bir soyutlamadır. Zaman ve uzayın, maddenin fiziksel niteliklerinden ayrı olarak varolmaya devam edebilmesi, insanın elma ya da portakal değil de genel olarak "meyve" yiyebilmesinden ya da genel olarak kadın türüyle sevişmesinden daha mümkün değildir. En küçük bir doğruluğu bile bulunmadığı halde Marx'a karşı, onun, Tarihi insanların bilinçli katılımı olmaksızın gerçekleşen bir şey olarak, Ekonomik Güçlerin ya da bir başka şeyin bir sonucu olarak kavradığı şeklinde suçlamalar yöneltilmişti. Gerçekte Marx çok açık bir şekilde ortaya koyar ki, Tarih hiçbir şey yapamaz ve insanlar bütünüyle kendi "özgür iradelerine" göre olmasa da kendi tarihlerini kendileri yaparlar.

Hawking, Penrose ve diğerleri, özellikle, hatalı bir şekilde Marx'a atfedilen bu yanlışı yapmaktan suçludurlar. Kendisine bir yaşam ve bir irade bahşedilen ve böylece somutlaşan boş bir Tarih soyutlaması yerine, karşımıza diktikleri şey, doğan ve ölen ve genellikle her türlü numarayı çeken bağımsız bir varlık olarak tasavvur edilen eş derece boş Zaman soyutlaması, ve yanı başında da kendisinin en yakın dostu olan, ortaya çıkan ve çöken ve sanki kozmik bir ayyaşmışçasına bükülen, ve bahtsız astronotları kara deliklerde yutarak bitiren bir Uzay soyutlamasıdır.

Bunlar bilim-kurguda güzeldirler, ama evreni kavramanın bir aracı olarak pek yararlı değildirler. Açıkçası, diyelim ki nötron yıldızları hakkında kesin bir bilgi edinmenin önünde muazzam pratik zorluklar var. Bir anlamda, evren karşısında kendimizi, ilk insanların doğal olgular karşısındaki durumuna kabaca benzer bir durumda buluyoruz. Yeterli bilgiden yoksun olarak zor ve üstü örtük şeylerin akla uygun bir açıklamasını bulmaya çalışıyoruz. Kendi kaynaklarımıza geri dönüyoruz; yani akıl ve hayal gücüne. Anlaşılmadıklarında olgular gizemli görünürler. Anlamak için hipotezler geliştirmek gerekir. Bu hipotezlerden bazılarının yanlış olduğu anlaşılacaktır. Bu, özünde pek de bir sorun arz etmez. Tüm bilim tarihi yanlış bir hipotezin peşinden gitmenin önemli keşiflere yol açışının örnekleriyle doludur.

Ne var ki, hipotezlerimizin makul ölçülerde akla uygun bir karakteri olmasını sağlamaya çalışma sorumluluğumuz vardır. Bu noktada felsefe çalışması vazgeçilmez bir hale gelir. Evrene bir anlam verebilmek için ilkel efsanelere ve dinlere geri dönmek zorunda mıyız? Aslında bu efsanelere ve dinlere sımsıkı bağlı olan idealizmin gözden düşmüş fikirlerini canlandırmamız mı gerekiyor? Tekerleği yeniden icat etmemiz gerçekten gerekli mi? “Hiç kimse matematiksel bir modelle gerçekten tartışamaz.” Belki öyledir. Ama bizi aşağıdaki gibi sonuçlara çıkartan yanlış bir felsefi öncülle ve idealist bir zaman yorumuyla tartışmak bal gibi de mümkündür:

Genel görelilik denklemlerinin, astronotumuzun çıplak bir tekillik görmesini mümkün kılan bazı çözümleri mevcuttur: Belki tekilliğe çarpmaktan kurtulabilir ve bunun yerine bir “solucan deliği”ne düşüp evrenin bir başka bölgesine geçebilir. Bu durum uzayda ve zamanda seyahat açısından büyük olanaklar sunardı, ama ne yazık ki bu çözümlerin hepsinin oldukça istikrarsız oldukları görülüyor; örneğin bir astronotun varlığı gibi en küçük bir dış etki, bu çözümleri, astronotun çarpıncaya dek tekilliği görememesine ve kendisi için zamanın sona ermesine yol açacak şekilde değiştirebilir. Diğer bir deyişle, tekillik daima onun geleceğinde kalır, asla geçmişinde olamaz. Kozmik sansür hipotezinin en güçlü versiyonu, gerçekçi bir çözümde, tekilliklerin her zaman hem gelecekte (kütleçekimsel çöküşlerin tekillikleri gibi) hem de geçmişte (büyük patlama gibi) uzanabileceğini ileri sürer. Sansür hipotezinin bazı versiyonlarının geçerliliğine umut bağlanıyor, çünkü böylece çıplak tekilliklerin

yakınlarında geçmişe yolculuk mümkündür. Bu durum bilim-kurgu yazarları açısından mutluluk verici de olsa, hiç kimsenin hayatı güvence altında olmazdı: Birileri geçmişe gidebilir ve babanızı ya da size gebe kalmadan önce annenizi öldürebilirdi.[18]

"Zaman yolculuğu" zararsız bir eğlence kaynağı olabilen bilim-kurgunun sayfalarından çıkmadır. Ama hiç kimsenin, büyükannelerini ortadan kaldıran düşüncesiz bir zaman yolcusu tarafından kendi varlıklarının tehlikeye atılmasından endişe duymaması konusunda ikna ediliyoruz. Açıkçası, birilerinin bunun bariz bir saçmalık olduğunu fark etmesi için sorunun yalnızca ortaya konulması yeterlidir. Zaman sadece bir yönde ilerler, geçmişten geleceğe ve bu tersine çevrilemez. Astronot dostumuz kara deliğin dibinde ne bulursa bulsun, zamanı tersine çevrilmiş halde ya da "durmuş" bulamayacaktır (derhal oracıkta kütleçekim kuvvetinin etkisiyle parçalara ayrılacağından dolayı, zamanın –başka birçok şey gibi– *onun için* bitmiş olması hariç).

Bilimi bilim-kurguyla karıştırma eğiliminden bahsetmiştik. Şunu da eklemeliyiz ki, bilim-kurgunun büyük bir kısmına yarı-dini, mistik ve idealist bir ruh sinmiştir. Uzun zaman önce Engels, felsefeyi küçümseyen bilimcilerin sık sık her tür mistisizmin kölesi haline geldiklerine dikkat çekmişti. *Doğal Bilimler ve Ruh Dünyası* başlığını taşıyan bir makalesinde şunları yazmıştı:

Bu ekol İngiltere'de egemendir. Bu ekolün babası olarak yere göğe sığdırılamayan Francis Bacon, her şeyden önce, insan ömrünün uzatılmasını, belli bir ölçüde gençleşmeyi, insan boyunun ve çizgilerinin değişmesini, bedenin başka biçimlere bürünmesini, yeni türlerin üretilmesini, iklim üzerinde egemenliği ve fırtınalar üretmeyi sağlamak için kendisinin yeni ampirik, tümevarımcı yönteminin uygulanması isteğini dile getirmişti. Bacon, bu tip araştırmaların terk edilmiş olmasından yakınır ve doğa tarihi adlı eserinde altın yapmak ve çeşitli mucizeler gerçekleştirmek için kesin reçeteler verir. Benzer şekilde Isaac Newton da, ömrünün sonlarında St. John'un Vahiylerini yorumlamakla meşgul olmuştu. O halde, eğer son yıllarda İngiliz ampirizmi kimi temsilcilerinin şahsında –ki bunlar hiç de en kötüleri değildirler– Amerika'dan ithal edilen ruh çağırıcılığının

ve büyücülüğün zavallı kurbanları haline gelmiş gözüküyorsa buna şaşmamak gerekir.[19]

Hiç şüphe yok ki Stephen Hawking ve Roger Penrose parlak bilimciler ve matematikçilerdir. Sorun şu ki, eğer yanlış bir öncülden yola çıkarsanız, kaçınılmaz olarak yanlış sonuçlar çıkarırsınız. Hawking kendi teorilerinden dini birtakım sonuçlar çıkarılabileceği düşüncesinden açıkça rahatsız oluyor. 1981'de Vatikan'da kozmoloji üzerine Cizvit papazlarınca düzenlenen bir konferansa katıldığını belirtiyor ve şu yorumda bulunuyor:

Katolik Kilisesi güneşin dünya etrafında dolaştığını ilân ederek bilimsel bir sorun hakkında bir yasa ileri sürmeye çalıştığında, Galileo konusunda büyük bir yanlış yapmıştı. Bugün, yüzyıllar sonra, kozmoloji hakkında akıl danışmak için bir dizi uzmanı davet etmeye karar vermiştir. Konferansın sonunda katılımcılar bir lütuf olarak Papayla görüştürüldüler. Papa da bize, evrenin büyük patlamadan sonraki evrimini incelememizde bir sorun olmadığını, ama büyük patlamaya burnumuzu sokmamamızı, çünkü onun Yaratılış anı ve dolayısıyla Tanrının işi olduğunu anlattı. O zaman, biraz önce konferansta yaptığım konuşmanın konusundan haberdar olmayışına çok sevindim. Çünkü konuşmam, uzay-zamanın sonlu ama sınırsız olabileceği, yani bir başlangıcının, bir yaratılış anının olmadığı konusundaydı. Ölümünden tam 300 yıl sonra doğmuş olmamın da biraz etkisiyle kendimi güçlü bir şekilde özdeşleştirdiğim Galileo'nun yazgısını paylaşmak istemiyordum![20]

Açıkçası, Hawking, kendisiyle Yaratılışçılar arasına bir çizgi çekmek istiyor. Ama girişimi pek başarılı değil. Evren nasıl sonlu ama yine de sınırsız olabilir? Matematikte, 1 sayısıyla başlayan sonsuz sayı serileri elde etmek mümkündür. Ama pratikte, sonsuzluk düşüncesi 1 ile ya da başka herhangi bir sayıyla başlayamaz. Sonsuzluk matematiksel bir kavram değildir. Sayılamaz. Hegel'in *kötü sonsuzluk* olarak adlandırdığı şey bu tek taraflı "sonsuzluk"tur. Engels, Dühring ile yürüttüğü polemikte bu soruna değinir:

Peki ya "sayılmış sonsuz sayı serisinin" çelişkisi nedir? Bay Dühring bizim için bunu *sayma* hünerini gösterir göstermez, bu çelişkiyi daha yakından inceleyecek durumda olacağız. Bay Dühring –¥'dan (eksi sonsuz) 0'a kadar sayma görevini tamamlar tamamlamaz gelsin. Çok açıktır ki,

nereden saymaya başlarsa başlasın, kendi ardında sonsuz bir seri ve böylelikle de tamamlaması gereken görevi bırakacaktır. Sadece kendi 1+2+3+4+... sonsuz serisini tersine çevirsin ve sonsuzdan başlayarak gerisin geriye 1'e kadar saymayı denesin; açıktır ki böyle bir işe ancak meselenin ne olduğundan en ufak bir haberi bile olmayan birileri girişebilirdi. Dahası da var. Bay Dühring geçmiş zamanın sonsuz serisinin sayılmış olduğunu iddia ettiğinde, böylelikle zamanın bir başlangıcı olduğunu ileri sürer; çünkü aksi takdirde "saymaya" hiçbir şekilde başlayamamış olurdu. Öyleyse, bir kez daha, kanıtlaması gereken öncülü el altından kabul ettirir. Sayılmış bulunan bir sonsuz seri düşüncesi, diğer bir deyişle, her şeyi kapsayan Dühring Belirli Sayı Yasası bir *contradictio in adjecto*, yani kendi içinde bir çelişki içeren ve üstelik *saçma* bir çelişki içeren bir çelişkidir.

Açıktır ki, bir sonu olan ama başlangıcı bulunmayan bir sonsuzluk, başlangıcı olan ama sonu olmayan bir sonsuzluktan ne daha çok ne de daha az sonsuzdur. En küçük diyalektik bir bakış bile, Bay Dühring'e, başlangıç ile sonun tıpkı Kuzey Kutbu ile Güney Kutbu gibi birbirlerine zorunlu olarak bağlı bulunduklarını ve eğer son bir tarafa bırakılırsa, başlangıcın tam da son haline –serinin sahip olduğu *tek* son haline– geleceğini ve bunun tersinin de doğru olduğunu fısıldardı. Sonsuz serilerle çalışma matematiksel alışkanlığı olmasa, tüm yanılsama imkânsız olurdu. Matematikte belirsize, sonsuza varmak için belirli, sonlu terimlerden başlamak gerektiğinden dolayı pozitif ya da negatif tüm matematiksel seriler 1'le başlamak zorundadır, aksi takdirde hesaplama işinde kullanılamazlar. Ama matematikçinin mantıksal gereksinimi gerçek dünya için zorunlu bir yasa olmaktan çok uzaktır.[21]

Stephen Hawking, bu rölativistik spekülasyonu, kara delikler üzerine yaptığı çalışmayla bizi tam da bilim-kurgu dünyasına sürükleyen en aşırı uca kadar götürdü. Büyük patlamadan önce ne olduğuna ilişkin münasebetsiz sorunun kıyısından dolaşmak için, her an varolan ve güya birbirine "solucan delikleri"yle bağlı "bebek evrenler" düşüncesi ileri sürüldü. Lerner'in alaycı bir şekilde değindiği gibi: "Bir çeşit kozmik doğum kontrolü için dilenir gözüken bir görüştür bu."[22] Ciddi bilimcilerin böylesi gülünç düşüncelere itibar etmeleri gerçekten de şok edicidir.

“Sınırsız bir sonlu evren” düşüncesi de, sürekli olarak değişen, ebedi ve sonsuz bir evren gerçekliğine dayanmayan bir başka matematiksel soyutlamadır. Bu bakışı bir kez benimsediğimizde, “solucan deliklerine”, süpersicimlere, tekilliklere vb. ilişkin mistik spekülasyonlara da ihtiyaç kalmaz. Sonsuz bir evren, bir başlangıç ya da son aramamızı değil, yalnızca hareket, değişim ve gelişmenin sonu olmayan sürecinin izini sürmemizi gerektirir. Bu diyalektik kavrayış Cennet ya da Cehenneme, Tanrı ya da Şeytana, Yaratılış ya da Kıyamete yer bırakmaz. Ama aynı şey, büyük ihtimalle “Tanrının aklından geçenleri öğrenmeye” çalışma noktasına varan Hawking için söylenemez.

Gericiler bu gülünç manzara karşısında ellerini ovuşturuyor ve bilimde hüküm süren obskürantizm akımlarını kendi amaçları için kullanıyorlar. Büyük sermayenin akıl hocası William Rees-Mogg şöyle yazıyor:

Dünyanın her yerindeki birçok toplumda faaliyet yürüten dini hareketlerin, çok zor bir ekonomik dönemden geçersek çok büyük ihtimalle oldukça güçleneceğini düşünüyoruz. Din güçlenecektir, çünkü bilimin bugünkü hamleleri gerçekliğin dini kavranılışını artık zayıflatmıyor. Aslında, yüzyıllardır ilk kez bilim dini destekliyor.[23]

Boşluktaki Düşünceler

“Neden, bazen, kahvaltıdan önce altı imkânsız şeye inandım.” (Lewis Carroll)

“İnsanlarla bu imkânsızdır; ama Tanrıyla her şey mümkündür.” (Matthew, 19:26)

“Hiçbir şey hiçlikten var edilemez.” (Lucretius)

Tam bu kitabı yazmayı bitirmeden önce, 25 Şubat 1995 tarihli *New Scientist*’de büyük patlama kozmolojisine yapılmış en son katkıya rastladık. Robert Matthews tarafından kaleme alınan *Boşluk Gibisi Yok* başlıklı makalede şunları okuyoruz:

“Her tarafınızdadır ama yine de hissedemezsiniz. Her şeyin kaynağıdır, ama yine de hiçbir şeydir.”

Neymiş bu şaşırtıcı şey? *Boşluk* (Vakum). Nedir boşluk? Bu sözcüğün kaynağı olan Latince *vacuus* tüm basitliğiyle *boş* demektir. Sözlükler bu sözcüğü “boş mekân, ya da her türlü madde ve muhtevadan yoksun mekân; doldurulmamış ya da kaplanmamış mekân; boşluk” olarak tanımlıyor. Bugüne kadar durum buydu. Ama artık değil. Mütevazı boşluk, Bay Matthews’in sözleriyle, “çağdaş fizikteki en sıcak başlıklardan biri” haline gelmiştir.

O, sihirli etkilerden oluşan bir harikalar diyarı olduğunu kanıtlıyor: Hiçbir yerden kaynaklanmayan kuvvet alanları, ansızın ortaya çıkan ve yok olan parçacıklar ve görünür bir güç kaynağı bulunmayan enerjik titreşimler.

Heisenberg ve Einstein sayesinde (zavallı Einstein!), “şaşırsak da, her tarafımızda, sürekli olarak «zımni» atomaltı parçacıkların ansızın hiçlikten ortaya çıktığını ve 10^{-23} saniye içerisinde tekrar ortadan kaybolduğunu kavrıyoruz. «Boş uzay» böylelikle gerçekte hiç de boş değildir, tersine tüm Evreni istila eden fokurdayan bir aktivite denizidir.” Bu hem doğru hem de yanlıştır. Şurası doğru ki, tüm evren madde ve enerji tarafından istila edilmiştir ve şu “boş uzay” gerçekte boş değildir, parçacıklarla, radyasyonla ve kuvvet-alanlarıyla doludur. Parçacıkların sürekli olarak değiştikleri ve bazılarının “zımni” parçacıklar olarak adlandırılacak kadar geçici ve kısa bir ömürleri olduğu da doğrudur. Onyıllar önce de bilinen bu fikirlerde “şaşırtıcı” olan hiçbir şey yoktur. Ama bunların “hiçlikten” ansızın ortaya çıktıkları tümüyle yanlıştır. Bu yanlış anlayışa yukarıda değinmiştik ve bu nedenle söylenenleri tekrar etmek gereksiz. Fiziğe idealizmi sokmak isteyenler, sürekli tekrarlayan bir plak gibi hiçlikten bir şeyler elde edilebileceği düşüncesini yineliyorlar. Bu düşünce kuantum fiziği de dahil tüm bilinen fizik yasalarıyla çelişir. Ama yine de karşımızda, enerjinin kelimesi kelimesine hiçlikten elde edilebileceği şeklindeki akıl almaz fikri buluyoruz! Geçmişte haklı olarak alay edilen *daimi hareketi* keşfetme çabası gibi bir şeydir bu.

Modern fizik, tüm evreni kaplayan ve ışık dalgalarının ilerlemesini sağladığı düşünülen eski eter fikrinin reddiyle yola çıktı. Einstein’ın özel görelilik teorisi, ışığın bir boşlukta ilerleyebileceğini ve herhangi bir özel

ortama ihtiyaç duymadığını kanıtladı. Bay Matthews, akıl almaz bir biçimde, bir otorite olarak Einstein'dan bir pasaj aktardıktan sonra el altından eteri tekrar fiziğe sokuşturmaya girişiyor:

Bu evrensel bir sıvının varolamayacağı anlamına gelmez, tersine böyle bir sıvının özel göreliliğin talimatlarına uyması gerektiğine işaret eder. Boşluğun, ortalama bir gerçek hiçlik durumu etrafındaki salt kuantum dalgalanmaları olma mecburiyeti yoktur. Boşluk, evrendeki sürekli ve sıfırdan farklı bir enerji kaynağı olabilir.

Peki bundan ne anlamamız gerekiyor? Şimdiye kadar bize, fizikteki "şaşırtıcı" yeni gelişmelerden, parçacıkların "harikalar diyarı"ndan bahsedildi ve boşlukların tüm ihtiyaçlarımızı karşılayacak kadar yeterli enerjiye sahip oldukları garantisi verildi. Ama makalenin sunduğu bilgiler yeni bir şey söylemiyor gibi gözüküyor. İddialar üzerine bir dolu laf, ama gerçeklerden haber yok. Belki de yazarın niyeti bu durumu muğlak ifadelerle telâfi etmektir. "*Sürekli ve sıfırdan farklı bir enerji kaynağı*"yla ne kastedildiğini Allah bilir. Peki ya şu "*ortalama gerçek hiçlik durumu*"na ne demeli? Eğer kastedilen gerçek boşluksa, bu dört muğlak kelime yerine iki net ve açık kelimeyi kullanmak tercih edilir olmalıydı. Bu tür kasıtlı muğlaklıklar genellikle karmakarışık düşüncelerin üstünü örtmek için kullanılır, özellikle de bu alanda. Neden açık ve sade biçimde konuşulmaz? Kuşkusuz ki, söz konusu olan şey içerik bakımından "gerçek bir hiçlik" olduğundan.

Makalenin tüm iddiası, boşluğun hiçlikten sınırsız bir enerji miktarı türettiğini göstermektir. Yegâne "kanıt" da, genellikle her türlü keyfi hipotezi asabileceğimiz bir askılık olarak iş gören özel ve genel görelilik teorilerine yapılan birkaç atıftan ibarettir.

Özel görelilik, hangi hızla hareket ederlerse etsinler tüm gözlemciler için boşluğun niteliklerinin aynı görünmesi gerektiğini ileri sürer. Bunun doğru olması için, boşluk "deniz"inin basıncının, enerji yoğunluğunu götürmesi gerekir. Bu çok da zararlı görünmeyen bir koşuldur, ama yine de bazı şaşırtıcı sonuçları vardır. Meselâ, boşluk enerjisinin verili bir bölgesinin, ne kadar genişlemiş olursa olsun, aynı enerji yoğunluğuna sahip olduğu anlamına gelir. Bu en azından tuhaftır. Bunu, hacmi arttıkça enerji

yoğunluğu düşen sıradan bir gazın davranışıyla karşılaştırın. Boşluk sanki daimi bir enerji deposuna yaslanmaktadır.

İlkin, birkaç cümle önce yalnızca varsayımsal bir "evrensel sıvı" olan şey, artık, "su"yunun nereden geldiği kimse tarafından bilinmeyen *gerçek* bir boşluk "deniz"ine dönüşmüş bulunmaktadır. Bunun en azından tuhaf olduğu söylenebilir. Ama yine de bunu bırakalım. Tıpkı yazar gibi, kanıtlanması gereken şeyin doğru olduğunu ve bu engin hiçlik okyanusunun varlığını kabul edelim. Buradan, bu "hiçlik"in artık yalnızca *bir şey* olmakla kalmayıp, oldukça esaslı "bir şey" olduğu ortaya çıkar. Sanki bir büyüyle, "daimi bir depodan" gelen enerjiyle doldurulmuştur. Bu yaklaşım, Yunan ve İrlanda mitolojisindeki "bereket boynuzu"nun, *cornucopia*'nın kozmolojik eşanlamlısıdır. Kendisinden ne kadar içilirse içilsin asla boşalmayan efsanevi bir boynuz ya da kazan. Tanrıların bir armağanıydı bu. Bugün Bay Matthews bizlere, bunun bir çocuk oyunu gibi görünmesini sağlayan bir şey yutturmak istiyor.

Eğer enerji bir boşluğa giriyorsa, boşluğun dışından bir yerlerden gelmelidir. Boşluk madde ve enerjiden yalıtık varolamayacağına göre bu yeterince açıktır. Maddesiz bir boş uzay fikri, uzaysız bir madde fikri kadar saçmadır. Dünyada kusursuz boşluk diye bir şey yoktur. Kusursuz bir boşluğa en yakın olan şey uzaydır. Ama aslına bakılırsa, uzay da boş değildir. Onyıllar önce Hannes Alfvén, uzayın plazma filamanlarıyla dolu manyetik alanlarla ve elektrik akımları ağıyla sarmalanmış canlı bir şey olduğuna işaret etmişti. Bu, spekülasyonun ya da görelilik teorisine yapılan atıfların sonucu değil, Jüpiter, Satürn ve Uranüs gezegenlerinin etrafında bu akımları ve filamanları saptayan *Voyager* ve *Pioneer* uzay araçlarınınkiler de dahil birtakım gözlemlerden doğmuş bir sonuçtur.

Demek ki uzayda gerçekten de bol miktarda enerji vardır. Ama Bay Matthews'un bahsettiği türden bir enerji değil. Onun bir zerresi bile değil. "Boşluk denizi"ni ileri sürmekle onun kastettiği, enerjinin *doğrudan boşluktan* elde edildiğidir. Maddeye gerek yoktur! Bu yaklaşım, şapkadan tavşan çıkaran bir sihirbazınkinden hiç de daha iyi bir yaklaşım değildir. Her şeyden önce, hepimiz biliriz ki, tavşan bir yerlerden gelir. Ama Bay Mathews'in enerjisi hiç de bir yerlerden gelmez. Genel görelilik teorisinin nezaketi sayesinde boşluktan gelir:

Einstein’ın genel görelilik teorisinin kilit özelliklerinden biri, kütlenin, kütleçekimin yegâne kaynağı olmayışıdır. Özellikle hem pozitif hem de negatif basınç kütleçekim etkisi yaratabilir.

Böylelikle, okuyucu baştan aşağı bir gizemle karşı karşıya bırakılır. Ama şimdi her şey (hemen hemen) açıklığa kavuşuyor:

Boşluğun bu özelliği, kozmolojinin son onyıldaki belki de en önemli yeni kavramının bağrında yer alır: kozmik şişme. İlkesel olarak MIT’deki Alan Guth ve Andrei Linde (şu anda Stanford’da) tarafından geliştirilen kozmik şişme fikri, çok erken dönemlerinde Evrenin kararsız bir boşluk enerjisiyle (ki bu enerjinin “kütleçekim karşıtı” etkisi Evreni 10^{-32} saniye içerisinde belki de 10^{50} kat genişletmiştir) tıka basa dolu olduğu varsayımından hareket eder. Boşluk enerjisi, geride, enerjisi ısıya dönüşen gelişigüzel dalgalanmalar bırakarak ölüp gitti. Enerji ve madde birbirlerine dönüşebilir olduğundan, sonuç, bugün büyük patlama olarak adlandırdığımız maddenin yaratılışıydı.

İşte böyle! Tüm bu keyfi yapı, büyük patlamaya ilişkin şişme teorisini desteklemek içindir. Her zamanki gibi, hipotezleri ne pahasına olursa olsun desteklemek adına kale direklerinin yerini değiştirip duruyorlar. Tıpkı, eski Aristoteles-Ptolemaios kristal küreler teorisi savunucularının, bu teoriyi olgularla denk düşmesi için her seferinde daha da karmaşık hale getirerek sürekli gözden geçirmeleri gibi. Görmüş olduğumuz gibi, söz konusu teori, kayıp olan “soğuk karanlık madde” ve Hubble sabiti hakkındaki muazzam karışıklık nedeniyle son zamanlarda kötü günler geçiriyordu. Küçücük de olsa bir desteğe fena halde ihtiyaç duyan bu teorinin savunucuları besbelli ki, teorinin merkezi sorunlarından birine bir açıklama getirme arayışı içine girdiler; şişen bir büyük patlamaya yol açacak tüm bu enerji nereden gelmişti? “Tüm zamanların en büyük bedava öğle yemeği” diyordu Alan Guth. Şimdilerde hesabı birilerine ya da bir şeylere ödetmek istiyorlar ve karşımıza boşlukla çıkıyorlar. Bu hesabın ödenip ödenmeyeceğinden kuşkuluyuz. Ama gerçek dünyada, hesabı ödemeyen insanlar genellikle hiç de kibar olmayan bir biçimde kapı önüne konulurlar, nakit para yerine genel görelilik teorisini üretmeyi vaat etseler bile.

“Hiçlikten, hiçlik yoluyla, hiçliğe” demişti Hegel. Bu şişme teorisinin mezar kitabesi için gayet uygundur. Hiçlikten bir şeyler elde etmenin gerçekten de tek bir yolu vardır; bir Yaratılış eylemi. Ve bu da ancak bir Yaratıcının müdahalesiyle mümkündür. Ne kadar uğraşırlarsa uğraşsınlar, büyük patlama savunucuları ayak izlerinin kendilerini hep aynı yöne götürdüğünü göreceklerdir. Bir kısmı bu yola sevinçle girecektir, diğerleri ise kendilerinin “geleneksel anlamda” dindar olmadığını iddia edecektir. Ama mistisizme geri dönüş bu modern Yaratılış efsanesinin kaçınılmaz sonucudur. Bereket versin ki, gittikçe artan sayıda insan bu gidişattan honutsuzluk duymaya başlamaktadır. Er ya da geç gözlem düzeyinde büyük bir buluş gerçekleşecek ve bu, büyük patlamayı ebediyete intikal ettirecek yeni bir teorinin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Bu ne kadar erken olursa o kadar iyi.

Güneş Sisteminin Kökenleri

Uzay gerçekte boş değildir. Doğada kusursuz bir boşluk varolamaz. Uzay ince bir gazla doludur; “yıldızlararası gaz” ilk kez 1904’te Hartmann tarafından saptandı. Gaz ve toz yoğunluğu, bir “sis” tabakasıyla çevrili olan galaksilerin etraflarında artmakta ve yoğunlaşmaktadır, bu “sis” tabakası genellikle, yıldızlardan yayılan radyasyon nedeniyle iyonlaşmış hidrojen atomlarından oluşur. Bu madde bile eylemsiz ve cansız değildir, tersine elektrik yüklü atomaltı parçacıklara ayrışmış, her türlü harekete, sürece ve değişime tâbi durumdadır. Bu atomlar ara sıra çarpışırlar ve enerji durumlarını değiştirebilirler. Tek bir atom ancak her 11 milyon yılda bir kez bir çarpışma yapabilecek olmasına rağmen, söz konusu olan muazzam atom sayısı, sürekli ve saptanabilir bir emisyonun (ilk olarak 1951’de saptanan “hidrojenin şarkısı”) ortaya çıkışı için yeterlidir.

Bunun neredeyse tamamı hidrojendir, ama bunun yanı sıra hidrojenin daha karmaşık bir biçimi olan döteryum, oksijen ve helyum da vardır. Bu elementlerin uzaydaki son derece seyrek dağılımı dikkate alındığında bir bileşiğin oluşması imkânsız gibi görünür. Ama gerçekte bu olmaktadır, ve üstelik dikkate değer bir karmaşıklık düzeyinde. Uzayda su molekülü (H_2O) bulunmuştur, ve ardından da amonyak (NH_3) ve formaldehit (H_2CO) ve çok daha karmaşık moleküller, öyle ki tüm bunlar yeni bir bilimi ortaya

çıkarmıştır: Astrokimya. Son olarak, bizzat canlı hayatın temel moleküllerinin *–aminoasitler–* uzayda varolduğu kanıtlanmış bulunmaktadır.

Güneş sisteminin oluşumuna dair bulutsu hipotezini ilk olarak Kant (1755'te) ve Laplace (1796'da) ileri sürdüler. Buna göre, güneş ve gezegenler uçsuz bucaksız bir madde bulutunun yoğunlaşmasından oluşmuştu. Bu, olgularla denk düşüyor görünüyordu ve Engels'in *Doğanın Diyalektiği*'ni yazdığı sıralarda, genel kabul gören bir görüştü. Ne var ki 1905'te Chamberlain ve Moulton alternatif bir teori ortaya koydular; planetesimal* hipotezi. Bu hipotez, 1918'de gelgit hipotezini ileri süren Jeans ve Jeffreys tarafından daha da geliştirildi. Bu sonuncu hipotez, güneş sisteminin iki yıldızın çarpışmasının bir sonucu olarak ortaya çıktığı düşüncesini içerir. Bu teorinin sorunu şudur ki, eğer bu teori doğruysa, gezegensel sistemler son derece nadir olgular olmalıdırlar. Yıldızları birbirinden ayıran muazzam uzaklıklar, böylesi çarpışmaların, zaten çok nadir olan süpernovalardan 10.000 kez daha az gerçekleştikleri anlamına gelir. Bir kez daha görmekteyiz ki, bir sorunu, yolunu şaşırmış bir yıldız gibi tesadüfi bir dış kaynağa başvurarak çözme girişimiyle, çözdüklerimizden daha büyük sorunlar yaratmış oluruz.

Sonunda, Kant-Laplace modelinin yerine geçtiği varsayılan teorinin matematiksel olarak çürük olduğu görülmüş oldu. "Üç yıldız çarpışması" (Littleton) ve Hoyle'nin süpernova teorisi gibi diğer çabalar da, bu yolla güneşten kopan maddelerin gezegenler şeklinde yoğunlaşmak için haddinden fazla sıcak olduğunun kanıtlandığı 1939 yılında bir tarafa bırakıldı. Böylesi maddeler aslında ince bir gaz olarak genleşmeliydiler. Böylelikle, planetesimal-afet teorileri yıkıldı. Bulutsu hipotezi yeniden öne çıktı, ama öncekinden daha üst bir düzeyde. Kant ve Laplace'ın düşüncelerinin yinelenmesinden ibaret değildi artık. Meselâ artık, modelde tasavvur edilen toz ve gaz bulutlarının, onların düşündüklerinden çok daha büyük olması gerektiği anlaşılmıştır. Böylesi devasa ölçeklerde, bulut muazzam girdaplar oluşturan bir *türbülans* yaşamalı ve ardından ayrı sistemler şeklinde yoğunlaşmalıydı. Bu kusursuz diyalektik model 1944'te Alman astronomu Carl F. von Weizsäcker tarafından geliştirilmiş ve İsveçli astrofizikçi Hannes Alfvén tarafından kusursuzlaştırılmıştı.

Weizsäcker, en büyük girdaplarda, alt girdaplar doğuran türbülanslı bir büzüşme süreciyle galaksileri oluşturmaya yetecek kadar madde olması gerektiğini hesaplamıştı. Bu alt girdapların her biri güneş sistemlerini ve gezegenleri oluşturabilirdi. Hannes Alfvén özellikle güneşin manyetik alanını inceledi. İlk başlarda, güneş büyük bir hızla kendi ekseni etrafında dönmekteydi, ama sonunda kendi manyetik alanı tarafından bu dönüş yavaşlatılmıştı. Bu, açısal momentumu gezegenlere aktardı. Kant-Laplace teorisinin Alfvén ve Weizsäcker tarafından geliştirilen bu yeni versiyonu bugün artık genellikle, güneş sisteminin kökenlerinin en yaygın kabul gören versiyonu olarak ele alınmaktadır.

Yıldızların doğumu ve ölümü, doğanın diyalektik incelenişinin de bir başka örneğini oluşturur. Kendi nükleer yakıtlarını tüketmeden önce yıldızlar milyonlarca yıl süren uzun vadeli barışçıl bir evrim döneminden geçerler. Ancak kritik bir noktaya geldiklerinde şiddetli bir sona uğrarlar, kendi ağırlıkları altında bir saniyeden de kısa bir süre içerisinde çökerler. Zamanla, güneşin bir milyar yıl içerisinde yaydığından daha fazlasını birkaç ay içerisinde yayarak ışık biçiminde devasa bir enerji ortaya çıkarırlar. Yine de bu ışık miktarı bir süpernovanın toplam enerjisinin yalnızca küçük bir bölümünü temsil eder. Patlamanın kinetik enerjisi on kat daha fazladır. Bunun da belki on kat fazlası nötrinolar tarafından alınıp götürülür. Yıldızın kütlesinin büyük bir bölümü uzaya saçılır. Samanyolu civarında böylesi bir süpernova patlaması kendi kütlesini dışarı savurmuş ve çok çeşitli elementler içeren bir nükleer küle dönüşmüştür. Dünya ve onun içindeki her şey, bizler de dahil, bütünüyle bu geri dönüşümlü yıldız tozlarından oluştuk, kanımızdaki demir bu geri dönüşümlü kozmik enkazın tipik bir örneğidir.

Bu kozmik devrimler, tıpkı dünyevi devrimler gibi, nadir olaylardır. Kendi galaksimizde geçmiş bin yıl boyunca yalnızca üç süpernova kaydedilmiş durumdadır. Bu süpernovaların, 1054'te Çinli gözlemciler tarafından kaydedilmiş bulunan en parlağı Crab Bulutsusunu oluşturmuştur. Dahası, yıldızların sınıflandırılması, evrende yeni türden bir madde olmadığı sonucunu çıkarmıştır. Aynı tür madde her yerde mevcuttur. Tüm yıldız tayflarının temel özellikleri, dünya üzerinde varolan maddelerle açıklanabilir. Kızılötesi astronominin gelişmesi, yıldızlar arası karanlık bulutların (ki muhtemelen yeni yıldızların çoğu buralarda oluşmaktadır) içinin araştırılmasının araçlarını sağlamıştır. Radyo astronomisi bu

bulutların bileşimini açığa çıkarmaya başlamıştır: esas olarak hidrojen ve toz, ve çoğunluğu organik olan birtakım şaşırtıcı karmaşık moleküller karışımı.

Güneş sistemimizin doğumu, yaklaşık 4,6 milyar yıl kadar önce, bugün artık tükenmiş bir yıldızın dağılmış enkaz bulutundan gelişmiştir. Bugünkü güneş, bu dönen yassı bulutun merkezinde vücut bulmuştur, gezegenler ise güneşi çevreleyen farklı noktalarda gelişmişlerdir. Dış gezegenlerin –Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Plüton– orijinal bulutun numuneleri olduğu düşünülmektedir: Hidrojen, helyum, metan, amonyak ve su. Daha küçük olan iç gezegenlerse –Merkür, Venüs, Dünya ve Mars– ağır elementler bakımından daha zengin ve helyum ve neon gibi gazlar açısından daha yoksuldurlar, bunlar zayıf kütleçekimden dolayı dışarı doğru kaçabilmiştirler.

Aristoteles, dünyadaki her şeyin ölümlü olduğunu ama göksel olan şeylerin değişmez ve ölümsüz olduğunu düşünüyordu. Bugünkü bilgilerimiz farklı. Gece gökyüzünün uçsuz bucaksızlığına şaşkınlıkla gözümüzü dikip baktığımızda, karanlığı aydınlatan bu göksel kütlelerin bir gün sönüp gideceğini biliyoruz. Yalnızca ölümlü insanlar değil, İlahların isimlerini taşıyan yıldızlar da, değişim, doğum ve ölümün ıstırabını ve coşkusunu yaşamaktadırlar. Ve ilginç bir şekilde bu bilgi bizi, kendisinden geldiğimiz ve bir gün ona geri döneceğimiz doğanın büyük evrenine daha da yaklaştırıyor. Güneşimizin bugün şu haliyle kendisine milyarlarca yıl daha yetecek kadar hidrojeni mevcut. Ne var ki, er ya da geç kendi sıcaklığını, dünya üzerinde yaşamı imkânsız kılacak bir noktaya kadar yükseltecektir. Her tekil varlık ölmek zorundadır, ama tüm sayısız dışavurumları içerisinde maddi evrenin harikulâde çeşitliliği ölümsüz ve yıkılmazdır. Yaşam ortaya çıkar, geçer gider ve sonra yeniden ve yeniden ortaya çıkar. Bugüne kadar böyleydi. Bundan sonra da öyle olacaktır.

---

[1] aktaran: E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.214.

[2] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.152.

[*] Şişme, İngilizcede inflation (enflasyon) sözcüğüyle ifade ediliyor. (ç.n.)

[3] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.158.

[4] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.39-40.

[*] ***Grand Unified Theory*** (GUT). Alan Guth önderliğindeki bu çalışmayla ulaşılmak istenen teoriye, muhtemelen onun adını çağrıştırmak için böyle bir isim verilmiş. (ç.n.)

[5] *The Rubber Universe (Lastik Evren)*, s.11 ve 14, vurgu bizim.

[6] aktaran: E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.164-5. [Steven Weinberg, *İlk Üç Dakika*, TÜBİTAK Y., Şubat 1995, s.142-143]

[*] ***Zilyon***: Çok büyük fakat büyüklüğü belli olmayan sayı. (ç.n.)

[7] P. Davies, *The Last Three Minutes*, s.123, 124-5 ve 126. [*Son Üç Dakika*, s.126-127, 128 ve 129]

[*] ***Plazma:*** Çok sayıda pozitif ve negatif yüklü parçacık (iyonlar ve elektronlar) içeren gaz. Bir gaz son derece yüksek sıcaklıklara kadar ısıtıldığında (örneğin güneşin dış bölgelerinde olduğu gibi) ya da çok güçlü bir elektrik alana sokulduğunda oluşur. Plazma fiziği modern bilimin önemli bir dalıdır.

[*]* ***Kontrpuan:*** Çeşitli melodileri birbirine uydurma sanatı anlamına gelen bir müzik terimi. (ç.n.)

[8] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.14

[9] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.52, 196, 209 ve 217-8.

[10] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.153-4, 221 ve 222.

[*] ***Kuasar:*** Yıldız benzeri radyo dalga kaynakları, ilk kez radyo dalgaları yaymalarından ötürü saptanmışlardı ve (her ne kadar bazıları, insanların hayal ettikleri kadar uzak olmadıklarına ve yüksek hızlarla hareket

ettiklerine inansalar bile) uzak galaksilerin küçük parlak merkezleri olarak görünürler.

[11] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.149.

[12] T. Ferris, *age*, s.204.

[13] S. W. Hawking, *A Brief History of Time, From the Big Bang to Black Holes*, s.34. [*Zamanın Kısa Tarihi, Büyük Patlamadan Kara Deliklere*, Milliyet Y., Şubat 1989, s.59-60]

[14] Hawking, *age*, s.46-7 ve 33. [*age*, s.71-72 ve 54-55]

[15] Engels, *Anti-Dühring*, s.64-5. [*Anti-Dühring*, s.115-116]

[16] Engels, *Anti-Dühring*, s.68. [*Anti-Dühring*, s.121]

[17] Hawking, *age*, s.50 ve 88-9. [*age*, s.76 ve 120]

[18] Hawking, *age*, s.89. [*age*, s.120-121]

[19] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.68-9. [*Doğanın Diyalektiği*, s.62-63]

[20] Hawking, *age*, s.116. [*age*, s.152]

[21] Engels, *Anti-Dühring*, s.62-3 [*Anti-Dühring*, s.114-115]

[22] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.161.

[23] W. Rees-Mogg ve J. Davidson, *age*, s.447

* ***Planetesimal***, uzayda gezegensel yörüngelerde hareket eden ve gezegenleri oluşturduğu varsayılan çok küçük kütleler. (ç.n.)

JEOLOJİNİN DİYALEKTİĞİ

"Ayaklarımızın altındaki yeryüzü kadar katı" diye bir İngiliz deyişi vardır. Ne var ki bu rahatlatıcı deyişin gerçekle ilgisi yoktur. Ayaklarımızın altındaki dünya sanıldığı kadar katı değildir. Kayalar, sıradağlar ve hatta kıtalar sürekli bir hareket ve değişim durumundadırlar, bu sürecin gerçek doğası ancak bu yüzyılın son yarısında anlaşılmaya başlanmıştır. Jeoloji, gezegenimizin içinde ve üzerinde gerçekleşen tüm olguları gözlemleme ve açıklama işini uğraş edinen bilim dalıdır. Fizik ve kimya gibi bilimlerden farklı olarak jeoloji kendisini deneylere değil gözlemlere dayandırır. Bunun bir sonucu olarak, jeolojinin gelişimi bu gözlemlerin yorumlanma tarzından fazlaca etkilenmişti. Bu yorumlanış tarzı da günün felsefi ve dinsel eğilimleriyle şartlanmıştı. Bu olgu, diğer yerbilimlerine nazaran jeolojinin yavaş gelişimini açıklamaktadır. 1830'da modern jeolojinin babalarından biri olan Charles Lyell, dünyanın *Tekvin* kitabında söylendiğinden daha yaşlı olduğunu gösterdi. Daha sonraki yıllarda yapılan radyoaktif bozunmaya dayalı ölçümler, dünya ile ayın yaklaşık 4,6 milyar yıl yaşında olduğunu saptayarak bu tezi doğruladı.

İlk çağlardan bu yana insanlar, depremler ve volkan patlamaları gibi yeryüzünün altına hapsolmuş muazzam güçleri açığa vuran olguların farkındaydılar. Fakat 20. yüzyıla kadar bu olguları tanrıların müdahalesi olarak yorumladılar. Poseidon-Neptune "dünyanın sallayıcısı" iken, Tanrıların topal demircisi Vulcan-Heptistes dünyanın derinliklerinde yaşıyordu ve onun çekiç darbeleri de volkanların patlamasına yol açıyordu. 18. ve 19. yüzyılların ilk jeologları, Piskopos Ussher'le birlikte, dünyanın tanrı tarafından İ.Ö. 4004 yılının 23 Ekim gününde yaratıldığına inanan aristokratlar ve rahiplerdi. Yeryüzündeki yüksek dağlar ve kanyonlar gibi düzensizlikleri açıklamak için, gözlenmiş olguları İncil'deki Tufan gibi afet hikâyeleriyle uyumlu hale getiren bir teori –afetçilik– geliştirdiler. Her afet

bütün türleri silip süpürmüştü, böylelikle kömür madenlerindeki kayaların içinde bulunan fosiller uygun bir şekilde açıklanmış oluyordu.

Jeolojideki afet teorisinin, en büyük desteği, 1789-94 Büyük Devriminin tüm sınıfların psikolojisinde belirleyici bir etkiye sahip olduğu ve bu etkinin yankılarının kuşaklar boyunca çınlayıp durduğu Fransa'da bulması bir tesadüf değildir. Bu etkileri unutmaya meyledenler için, 1830, 1848 ve 1870 devrimleri, Marx'ın, Fransa'nın sınıf savaşımını daima sonuna kadar götürüp bitirme mücadelesinin verildiği bir ülke olduğuna dair derin gözleminin canlı birer hatırlatıcısı oldular. 19. yüzyılın tanınmış bir Fransız doğa bilimcisi ve jeoloğu olan Georges Cuvier'e göre, dünyanın gelişimi "yoğun değişimlerin yaşandığı bir sürü kısa dönemlerle damgalanmıştır ve bu dönemlerin her biri tarihte bir dönüm noktasına işaret eder. Bu dönemlerin arasındaysa istikrarlı uzun sükûnet dönemleri vardır. Fransız Devriminde de olduğu gibi, ayaklanmadan sonra artık her şey çok farklıdır. Benzer şekilde coğrafi zaman, her biri kendi temel temasına sahip farklı bölümlere ayrılmıştır."[1]

Fransa devrimin ve karşı-devrimin klasik ülkesiyse, İngiltere de reformist tedriciliğin klasik ülkesidir. İngiliz burjuva devrimi de, tıpkı Fransız devrimi gibi, birçok insanın yanı sıra bir kralın da kafasını kaybettiği oldukça kanlı bir olaydı. İngiltere'deki "saygıdeğer sınıflar" daha önce hiç yaşamadıkları türde olayları yaşamak zorunda kaldılar. Onlar, kentli para yiyici yeni zenginler ile aristokratlar arasında iktidarın ahlâksızca bölüşülmesinde Hollandalı bir maceracının bir aracı olarak davrandığı utanç verici bir hükümet darbesine, komik bir şekilde 1688 "Muzaffer Devrimi" demeyi tercih ettiler. Bu, Anglo-Sakson tedricilik ve "uzlaşma" geleneğinin teorik temelini sağlamıştır.

Hangi durum ya da şekilde olursa olsun devrimci değişime yönelik nefret, doğada ve toplumda ani sıçramaların tüm izlerini silmeye dönük saplantılı bir ilgiye dönüşmüştür. Lyell, afetçiliğe tamamen zıt bir görüş ortaya attı. Ona göre, farklı jeolojik katmanlar arasındaki sınır çizgisi, afetleri temsil etmeyip, sadece iki yerleşik komşu ortam arasındaki geçişlerin kayma desenini gösteriyordu. Global desenler aramaya gerek yoktu. Jeolojik dönemler, tıpkı İngiliz tarihinin devrik monarklara göre

bölümlere ayrılması gibi, yalnızca uygun bir sınıflandırma yönteminden ibaretti.

Engels Lyell'in jeoloji bilimine yaptığı katkının hakkını verdi: "Lyell, Yaratıcının ruh halinden kaynaklı ani devrimlerin yerine, dünyanın yavaşça dönüşmesinin tedrici etkilerini koyarak jeolojiye sağduyu katan ilk kişidir". Fakat Engels, Lyell'in eksikliklerini de ortaya koydu: "Lyell'in görüşünün – en azından ilk biçiminin– eksikliği, dünya üzerinde etkide bulunan kuvvetleri hem nicel hem de nitel olarak sabit kabul etmesinde yatar. Dünyanın soğuması olgusu onun için yoktur; dünya belirli bir yönde gelişmez, sadece mantıksız ve rastlantısal bir tarzda değişir."[2]

"Bu görüşler, jeoloji tarihinin doğasındaki egemen felsefeyi temsil eder" diye yazar Peter Westbroek ve şöyle devam eder:

Bir yanda afetçilik, istikrarın kısa süreli ani değişim dönemleriyle kesintiye uğradığı düşüncesi, diğer yandaysa tedricilik, sürekli dalgalanmalar düşüncesi. Coquand zamanında, Fransa'da afetçilik genel kabul gördü, fakat bu felsefeye duyulan ilgi tamamen pratik nedenlerden dolayı kısa sürede sönüp gitti. Jeoloji teorisi yeni baştan kurulmalıydı. Jeolojinin kurucuları olabildiğince özenli bir şekilde günümüzün ilkelerini geçmişin anahtarı olarak uygulamak zorunda kaldılar. Afetçiliğin kullanışsız oluşunun nedeni, jeolojik koşulların sonraki istikrar dönemlerindeki koşullardan tümüyle farklı olduğunu iddia etmesiydi. Artık elimizin altındaki çok daha ileri jeoloji teorileriyle, daha esnek bir tutumu benimseyebiliriz. İlginçtir, afetçilik yeni bir atılıma geçiyor.[3]

Tedricilik ve afetçilik arasındaki tartışma gerçekten de çok yapay bir tartışmadır. Hegel, *düğümlü ölçü çizgisini* bularak zaten bu sorunun üstesinden gelmişti: Nicel değişimlerin yavaş birikimi periyodik nitel sıçramalara yol açar. Tedricilik kesintiye uğrar, ta ki tekrar yeni bir denge durumu, ama bu sefer eskisinden daha üst bir düzeyde oluşuncaya dek. Jeolojik değişim süreci Hegel'in modeline tastamam uymaktadır ve bu artık nihai olarak kanıtlanmış durumdadır.

Wegener'in Teorisi

20. yüzyılın başında Alman bilimci Alfred Wegener, Afrika'nın batı kıyısıyla Güney Amerika'nın doğu kıyısı arasındaki benzerlik karşısında şaşkına döndü. 1915'te kıta kayması adlı teorisini yayınladı. Bu teori şu anki bütün kıtaların geçmişte bir zamanlar tek bir büyük kara parçasının (*Pangaea*) parçaları olduğu, sonra bunun ayrı kara parçalarına bölünerek bu parçaların birbirlerinden uzaklaştıkları ve en sonunda bugünkü kıtaları oluşturdukları kabulüne dayanıyordu. Wegener'in teorisi, kıta kaymalarının ardında yatan mekanizma için bilimsel bir açıklama yapmayı elbette başaramadı. Buna rağmen bu teori, jeolojide neredeyse bir devrim yarattı. Ama yine de, muhafazakâr jeoloji topluluğu tarafından şiddetle reddedildi. Jeolog Chester Longwell, kıta sınırlarının bu denli mükemmel bir şekilde uyuşmasının, bizleri kandırmak için "şeytanın bir numarası" olduğunu söyleyecek kadar ileri gitti. Daha sonraki 60 yıl boyunca "izostasi" teorisinin hakim olduğu jeolojinin gelişimi yavaşladı. Bu teori kıtaların yalnızca düşey hareketlerini kabul eden bir kararlı durum teorisiydi. Ama bu yanlış hipotez temelinde bile ileriye doğru büyük adımlar atıldı ve bu adımlar gözlem sonuçlarıyla giderek daha çok çelişen teorinin yadsınmasının zeminini hazırladı.

Bilim tarihinde sıkça rastlandığı gibi, üretimin ihtiyaçlarıyla bağlantılı teknolojik ilerlemeler, yeni düşüncelerin gelişimi için gerekli dürtüyü sağladı. Exxon gibi büyük şirketlerin petrol araştırmaları, deniz yatağı jeolojisinin araştırılmasında büyük buluşlara, sismik profil çıkarma ve derin deniz sondajı alanlarında etkin yeni yöntemlerin geliştirilmesine ve fosillerin yaş tayini yönteminin daha da mükemmelleştirilmesine yol açtı. 1960'ların ortasında, Exxon'un Houston'daki ana laboratuvarında bir bilimci olan Peter Vail, okyanus zeminindeki lineer desenlerde bulunan düzensizlikler üzerine çalışmaya başladı. Vail, eski Fransız kesintili evrim görüşüne yakındı, incelediği bu kırılmaların büyük jeolojik dönüm noktalarını temsil ettiğine inanıyordu. Gözlemleri, bütün dünya üzerinde aynı gibi gözüken tortul değişim desenlerini ortaya çıkardı. Jeolojik süreçlerin diyalektik yorumlanışı lehine güçlü bir kanıttı bu.

Vail'in hipotezi meslektaşları tarafından şüpheyle karşılandı. Exxon'un bir başka bilimci olan Jan van Hinte şunları hatırlatmıştı: "Biz paleontologlar onun söylediği bir tek kelimeye dahi inanmadık. Hepimiz Anglo-Sakson tedrici değişim geleneğinden gelmekteydik ve onun

söyledikleri afetçilik kokuyordu.” Ne var ki, Jan van Hinte’nin Akdeniz’de bizzat yaptığı sismik kayıtlar ve fosil gözlemleri Vail’inkilerle tam olarak örtüşüyordu ve kayaların yaşları Vail’in öngörülerine denk düşüyordu. Artık ortaya çıkan manzara açıkça diyalektiktir:

Bu, doğanın genel bir özelliğidir: bardağı taşıran son damladır. İçsel olarak istikrarlı bir sistemin altı bazı dış etkenler tarafından yavaşça oyulur, ta ki sistem yıkılıncaya kadar. Sonra küçük bir darbe dramatik bir değişime yol açar ve tamamen yeni bir durum oluşur. Deniz seviyesi yükselirken, kıta kıyılarında yavaşça tortullar oluşur. Deniz çekildiğinde, ardışıklık istikrarsızlaşır. Bir süre bu böyle sürer ve sonra hoop! Kıtanın bir parçası denizin derinliklerine kayar. Nihayet, deniz seviyesi yükselmeye başlar ve yavaş yavaş tortullar oluşur.[4]

1960’ların sonunda, okyanus zeminindeki derin-deniz sondajlarının bir sonucu olarak Atlantik Okyanusunda deniz yatağının hareket ettiği keşfedildiğinde nicelik niteliğe dönüştü. “Orta Atlas Sırtı” (Atlantik’te deniz altındaki bir sıradağ), Amerika kıtasının Avrasya kara parçasından uzaklaştığını gösteriyordu. Bu, yeni bir teorinin, *levha tektoniğinin* geliştirilmesinin başlangıç noktasıydı. Ve bu teori jeoloji bilimini devrimcileştirdi.

Burada yadsımanın yadsınması diyalektik yasasının bilim tarihine uygulanmış bir başka örneğini görüyoruz. Wegener’in orijinal kıta kayması teorisi, izostasi kararlı durum teorisiyle yadsındı. Bu da sırası geldiğinde, eski teoriye, ama bu kez nitel olarak daha yüksek bir düzeyde geri dönüş anlamına gelen levha tektoniğiyle yadsındı. Wegener’in teorisi parlak ve temelleri bakımından doğru bir hipotezdi. Fakat kıta kaymalarının hangi mekanizmayla gerçekleştiğini açıklayamamıştı. Artık, geçen yarım yüzyılın tüm bilimsel başarıları ve keşifleri temelinde yalnızca kıta kaymalarının bir gerçek olduğunu bilmekle kalmıyor aynı zamanda bunun tam olarak nasıl gerçekleştiğini de kesin olarak açıklayabiliyoruz. Yeni teori, dünyanın evriminin karmaşık mekanizmasını daha derinden kavramasıyla kendisinden öncekilerden çok daha yüksek bir düzeydedir.

Bu, biyolojideki Darvinci devrimin jeolojideki eşdeğerini temsil eder. Evrim yalnızca canlılar için değil, cansızlar için de geçerlidir. Aslında, ikisi iç içe geçmiş durumdadır ve birbirini koşullandırır. Karmaşık doğal süreçler

iç bağıntılıdırlar. Organik madde –yaşam– belli bir noktada kaçınılmaz olarak inorganik maddeden ortaya çıkar. Fakat organik maddenin varlığı da fiziksel çevre üzerinde derin bir etki yaratır. Örneğin, oksijen üreten bitkilerin varlığı, atmosfer üzerinde ve böylelikle iklim koşulları üzerinde belirleyici bir etkide bulunmuştur. Yerküre üzerindeki yaşamın ve gezegenin gelişimi, doğanın diyalektiğinin zengin örneklerini sunar – çelişkiler ve sıçramalar aracılığıyla gelişim; yavaş "moleküler" değişimin uzun dönemlerinin, kıtaların çarpışmasından tüm türlerin aniden soylarının tükenmesine kadar bir dizi felâketli gelişmelerle yer değiştirmesi. Üstelik daha yakından bir inceleme, ani ve görünüşte inanılmaz sıçrama ve afetlerin çoğunlukla köklerini kendinden önceki yavaş, tedrici değişimde bulduğunu ortaya çıkarır.

Levha Tektoniği Nedir?

Erimiş yerküre yüzeyi, en sonunda, altında gaz ve erimiş kayaları hapsedecek bir kabuk oluşturacak kadar soğudu. Gezegenin yüzeyi, lav birikintilerini püskürten volkan patlamalarıyla sürekli bir biçimde kırılmaktaydı. Yavaş yavaş tümüyle volkanik kayalardan oluşmuş daha kalın bir kabuk şekillendi. O sıralarda, erimiş kaya denizinden (magmadan) ilk küçük kıtalar oluştu ve okyanus tabakası oluşmaya başladı. Volkanik patlamalardan çıkan gazlar ve buhar, atmosferi inceltmeye başladı ve bu da sert elektrik fırtınalarına yol açtı. Daha yüksek ısıl rejim nedeniyle, bu dönem korkunç afetler, patlamalar, kıtasal kabuğun oluşumu ve ardından parçalanışı, sonra yeniden oluşumu, kısmen eriyişi, kristal oluşumu ve çarpışmalar dönemiydi; her şey o günden bu yana görülenlerden çok daha muazzam boyutlarda gerçekleşiyordu. Bu ilk mikro kıtalar, bugüne kıyasla çok daha hızlı hareket ediyor ve daha sık çarpışıyorlardı. Kıtasal kabuğun hızlı bir oluşum ve yeniden işlenmesi süreci söz konusuydu. Kıtasal kabuğun oluşması, gezegen tarihinin en önemli olayıydı. Deniz yatağının tersine, kıtasal kabuk manto içine dalmakla yok olmaz, bilakis zamanla toplam hacmini artırır. Bu yüzden kıtaların oluşumu tersinmez bir olaydır.

Dünya birçok materyal katmanından oluşur. Ana katmanlar, çekirdek (bu da iç ve dış çekirdek olarak ayrılır), kalın manto ve yüzeydeki ince kabuktur. Her katmanın kendine has bir kimyasal bileşimi ve fiziksel özelliği vardır. Erimiş yeryüzü yaklaşık 4 milyar yıl önce soğudukça, ağır

materyaller dünyanın merkezine doğru çökerken, hafif elementler tersine yüzeye yakın yerlerde kalmıştırlar. Dünyanın iç çekirdeği, devasa bir basınçla sıkıştırılan katı bir kütledir. Kabuk, yarı-sıvı mantonun etrafında ince bir katman oluşturur, tıpkı elmanın etrafındaki kabuk gibi. Soğumuş ince kabuktan 50 kilometre aşağıda sıcaklık 800°C'dir. Daha aşağılarda, yaklaşık 2000 kilometrede, sıcaklık 2200°C'nin üzerindedir. Bu sıcaklıkta kayalar, daha çok sıvı gibi davranırlar.

Bu kabuk, okyanuslar ve kara parçalarını olduğu kadar her türlü yaşam formunu da ayakta tutar. Kabuğun onda yedisi suyla kaplanmıştır ki, bu durum gezegenin temel bir özelliğidir. Yüzey kabuğu, hem kara parçaları üzerindeki hem de okyanus derinliklerindeki kocaman dağ silsilelerini de içeren son derece engebeli bir yapıdadır. Bunun örneklerinden biri, dört yeryüzü levhası arasındaki sınır

YAŞAM NASIL ORTAYA ÇIKTI

Oparin ve Engels

"Şu an bilmediklerimizi yarın biliyor olacağız." Bu basit ifade, Rus biyolog Aleksandr Ivanoviç Oparin tarafından 1924'te yazılan *Yaşamın Kökeni* adlı bilimsel makalenin sonuç kısmının temelini oluşturur. Bu makale, sorunun modern bir değerlendirilişine girişen ilk makaleydi ve yaşamı kavrayışta yeni bir dönem başlatmıştı. Bir materyalist ve bir diyalektikçi olarak Oparin'in konuya orijinal bir açıdan yaklaşması rastlantı değildi. Biyokimya ve moleküler biyolojinin şafağında bu yaklaşım cesur bir başlangıçtı ve 1929'da Britanyalı biyolog J. B. S. Haldane'in –ki o da materyalistti– bağımsız katkılarıyla desteklenmiştir. Bu çalışma Oparin-Haldane hipotezini doğurmuş ve bu da yaşamın kökeninin kavranılışına temel oluşturmuştur. "Bu hipotezde" der Asimov, "yaşamın kökenine dair sorunlar, tümüyle materyalist bir bakış açısıyla ilk kez ayrıntılarıyla inceleniyordu. Batılı ulusları sınırlayan dinsel tereddütler Sovyetler Birliğini engellemediğinden bu sonuç belki de şaşırtıcı değildir."[1]

Oparin, Engels'e şükran borcu olduğunu her zaman kabul etti ve felsefi tutumunu asla gizlemedi: "Ne var ki bu sorun (yaşamın kökeni), iki uzlaşmaz felsefe ekolü –materyalizm ve idealizm– arasındaki sert fikir çatışmasının her zaman merkezinde olmuştur" der Oparin.

Soruna metafizik olarak değil de, yaşamın ortaya çıkışını önceleyen ve onun doğmasına yol açan maddenin sürekli değişiminin incelenmesi temelinde, diyalektik olarak yaklaşmaya çalıştığımızda, önümüzde tümüyle farklı bir manzara belirir. Madde asla durağan kalamaz, sürekli hareket halindedir ve gelişir, ve bu gelişim sırasında bir hareket formundan diğer bir hareket formuna ve bir diğerine dönüşür, her hareket formu bir öncekinden daha karmaşık ve daha ahenklidir. Maddenin genel gelişiminin

belirli bir aşamasında yeni bir özellik olarak açığa çıkan yaşam, böylelikle, maddenin hareketinin kendine has ve çok karmaşık bir formu olarak belirir.

Geçen yüzyılın sonları gibi erken bir tarihte Friedrich Engels, maddenin gelişim tarihinin incelenmesinin, yaşamın kökeni sorununun çözümüne en umut verici yaklaşım tarzı olacağını gösterdi. Fakat Engels'in bu düşünceleri, zamanın bilimsel çevrelerinde yeterince yankı bulmadı.

Engels yaşamı proteinlerin hareket tarzı olarak tanımlarken özü itibariyle haklıydı. Fakat bugün bizler buna, yaşamın, proteinlerin ve nükleik asitlerin karşılıklı tepkimesinin bir fonksiyonu olduğunu ekleyebiliriz. Oparin'in açıkladığı gibi: "F. Engels sıkça, kendi dönemindeki biyologlar gibi, «protoplazma» ve «albüminsi cisimler» kavramlarını kullandı.* Bu nedenle Engels'in «proteinleri», ne artık yavaş yavaş canlı varlıklardan yalıtmayı başardığımız kimyasal olarak farklı maddelerle ne de saf proteinlerin bir karışımından oluşan arındırılmış protein preparatlarıyla özdeşleştirilmemelidir. Yine de Engels, proteinlerden bahsederken, maddenin kimyasal görünümlerine özel bir vurgu yaptığında ve proteinlerin metabolizmadaki, yani yaşamın karakteristiği olan maddenin hareket biçimindeki öneminin altını çizdiğinde, çağının düşüncelerinin son derece ilerisindeydi."

"Engels'in dikkate değer bilimsel kavrayışının değerini takdir edebilmeye ancak bugün başladık. Günümüzde protein kimyasında süre giden gelişmeler, proteinleri son derece özgül yapılara sahip aminoasit polimerleri olarak, tekil kimyasal bileşikler olarak tanımlamamızı mümkün kıldı."[2] J. D. Bernal, Engels'in yaşam tanımına alternatif olarak, "atomik elektron seviyeleri potansiyellerinin kısmi, sürekli, ilerleyen, çok biçimli ve şartlı olarak etkileşimli öz-gerçeklenişi"[3] tanımını önerir.

Oparin-Haldane hipotezi yaşamın kökeninin incelenmesi için temeli döşemiş olmakla beraber, bunu bir bilim dalı olarak 20. yüzyıl ortasında biyolojide gerçekleşen devrime atfetmek daha doğru olacaktır. Yaşamın kökeniyle ilgili teoriler çoğunlukla spekülatiftir. Fosil kayıtlarında hiçbir iz yoktur. Burada, hayal edilebilen en temel ve en basit yaşam formlarından, canlı varlıklara ilişkin bugünkü fikirlerimizle pek benzeşmeyen ama yine de inorganik maddeden organik maddeye kesin bir sıçrayışı temsil eden

geçişsel biçimlerden söz ediyoruz. Belki de Bernal'in yorumladığı gibi, yaşamın kökeni değil de yaşam süreçlerinin kökeni demek daha doğrudur.

Engels'in açıklamasına göre, Darvinci devrim "inorganik doğa ile organik doğa arasındaki uçurumu asgariye indirmekle kalmamış, aynı zamanda organizmaların türeyişi teorisinin önünde duran önceki en temel zorluklardan birini ortadan kaldırmıştır. Yeni doğa kavrayışı, temel özellikleri itibariyle tamdı; bütün katılıklar çözülmüş, bütün sabitlikler dağılmış, ebedi addedilen tüm özgüllükler geçici hale gelmiş, tüm doğa ebedi bir akış ve döngüsellik içinde hareket eden bir şey olarak görülmüştür."[4] Bu satırlardan bu yana gerçekleşen bilimsel keşifler, bu devrimci öğretiyi güçlendirmeye hizmet etmiştir.

Oparin dünyanın ilk atmosferinin bugünküyle kökten farklı olduğu sonucuna vardı. Atmosferin karakterinin, oksijen olmadığı için yükseltgen değil indirgen olduğunu öne sürdü. Yaşamın dayandığı organik kimyasalların, güneşten gelen morötesi radyasyonun etkisiyle bu bir atmosfer içerisinde kendiliğinden oluştuğunu savundu. J. B. S. Haldane de Oparin'den bağımsız olarak benzer bir sonuca ulaştı:

Güneş günümüzde olduğundan belki biraz daha parlaktı ve atmosferde oksijen olmadığından, güneşten gelen kimyasal olarak aktif morötesi ışınlar bugün olduğu gibi büyük ölçüde atmosferin üst katmanlarındaki ozon (oksijenin değişik bir biçimi) ve alt katmanlardaki oksijen tarafından durdurulmuyorlardı. Bu ışınlar deniz ve kara yüzeylerine veya en azından bulutlara kadar ulaştılar. Artık morötesi ışınlar, bir amonyak, karbondioksit ve su karışımına etki ettiğinde, muazzam bir organik madde çeşitliliği üretmektedir ki, buna çeşitli şekerler ve görünüşe bakılırsa proteinlerin yapıtaşları olan bazı maddeler de dahildir.[5]

Engels, yukarıdaki satırlardan elli yıl önce, daha genel bir biçimde doğru yönü işaret etmişti: "Sonunda, sıcaklık hiç değilse yüzeyin önemli bir kısmında albüminin yaşama sınırlarını aşmayacak ölçüde dengeli hale gelince, ve öteki kimyasal önkoşullar da elverişliyse canlı protoplazma oluşur." Şöyle sürdürür: "Bir sonraki adımın atılabilmesi için gereken koşulların oluşmasından önce belki de binlerce yıl geçti ve bu şekilsiz protein, hücre zarına ve çekirdeğe sahip ilk hücreyi üretti. Fakat bu ilk hücre aynı zamanda tüm organik dünyanın morfolojik gelişimi için de temel

olmuştur. Paleontolojik kayıtların tam olarak karşılaştırılmasına dayanarak varsayım yapmanın izin verilebilir olması ölçüsünde, önce hücreli ve hücresiz sayısız protist türü gelişti...”[6] Bu süreç çok daha uzun yıllar almasına rağmen, genel olarak doğru bir teşhistir bu.

Tıpkı Engels’in düşüncelerinin zamanın bilimsel çevreleri tarafından gözardı edilmesi gibi, Oparin ve Haldane’inkiler de aynı akıbete uğradılar. Bu teoriler hakkettikleri değere ancak çok yakın bir zamanda kavuştular. Richard Dickerson şunları yazıyor:

Haldane’in düşünceleri 1929’da Rationalist Annual’da yayınlandı, ama neredeyse hiçbir tepkiye yol açmadı. Beş yıl önce Oparin, yaşamın kökeni hakkındaki benzer düşüncelerini küçük bir makalede öne sürdüğünde de benzer bir tepkisizlik yaşanmıştı. ortodoks biyokimyacılar Louis Pasteur’ün, kendiliğinden oluşum düşüncesini ilk ve son kez çürüttüğüne o kadar inanmışlardı ki, yaşamın kökeni sorununu, bilimsel bir sorun olarak geçmişe ait görüyorlardı. Onlar Haldane ve Oparin’in çok özel bir şeyi iddia ettiğini kavrayamadılar. Oysa Haldane ve Oparin, yaşamın bugün cansız maddeden evrimleştiğini (ki Pasteur’den sonra artık savunulamaz bir şey olan klasik kendiliğinden oluşum teorisi) savunmuyorlardı, tersine, yaşam bir zamanlar ilkel dünya üzerinde hüküm süren koşullar altında ve diğer organizmalarla rekabetin yokluğunda cansız maddeden evrimleşmişti. [7].

Yaşam Nasıl Ortaya Çıktı

Yaşayan, hisseden, düşünen yaratıkların inorganik maddeden nasıl ortaya çıktığı sorunu kadar muazzam önem taşıyan başka bir konu yoktur. Bu bilmece eski zamanlardan beri insan aklını meşgul etmiş ve bu soruya çeşitli tarzlarda yanıtlar verilmiştir. En geniş anlamda üç eğilimi ayırt edebiliriz:

1. teori: insanlar da dahil tüm yaşamı Tanrı yarattı.

2. teori: yaşam inorganik maddeden kendiliğinden oluşumla ortaya çıktı, tıpkı kurtçukların çürüyen etten ya da kınkanatlıların gübre yığınından

oluşması gibi (Aristoteles).

3. teori: yaşam dünyaya çarpan bir göktaşıyla dış uzaydan geldi ve sonra da gelişti.

İnorganikten organiğe bu dönüşüm, göreceli olarak yakın tarihli bir görüştür. Kendiliğinden oluşum teorisi ise –yani yaşamın bir hiçlikten kaynaklandığı görüşü– aksine uzun bir geçmişe sahiptir. Kendiliğinden oluşum, antik Mısır, Çin, Hindistan ve Babil'den gelme bir görüştür. Antik Yunan yazmalarında da bu düşünce mevcuttur. "Kurtçuklar gübreden ve çürümüş etten meydana gelir, bit kendisini insan terinden şekillendirir, ateşböcekleri ölülerin yakıldığı ateşin kıvılcımlarından doğarlar, ve sonuncusu, kurbağa ve fareler toprağın neminden ve çiyinden meydana çıkarlar... Onlar açısından kendiliğinden oluşum yalnızca apaçık, ampirik olarak kanıtlanmış bir gerçekti, bunun teorik temeli tümüyle ikincil önemdeydi" der Oparin.[8] Bunun büyük bir kısmı dini efsanelerle ve söylencelerle ilişkiliydi. İlk Yunan filozoflarının yaklaşımı ise, tam tersine materyalist bir nitelik taşıyordu.

Kendiliğinden oluşumu doğaüstü bir nitelikle bezeyen, ardından da ortaçağ bilim kültürünün temelini belirleyen ve insanların zihinlerine yüzyıllarca hükmeden, Platon'un idealist görüşüydü (Aristoteles tarafından da bu görüş dile getirilmişti). Maddede hayat yoktur, hayat ona aşılanır. Yunan ve Roma felsefi ekollerinden geçip gelen bu düşünce, yaşamın kökenine dair kendi mistik kavrayışlarını geliştirmek için ilk Hıristiyan kilisesi tarafından devralınmış ve ayrıntılarıyla işlenmiştir. St. Augustine kendiliğinden oluşumda, tanrısal iradenin bir dışavurumunu gördü; hareketsiz maddenin "yaratıcı ruh" tarafından canlandırılması. Lenin'in de işaret ettiği gibi, skolastikler ve ruhbanlar, Aristoteles'ten ölü düşünceleri aldılar, canlı olanlarını değil. Bu görüş daha sonraları Thomas Aquinas tarafından Katolik kilisenin öğretilerine göre geliştirildi. Benzer bir kalkış noktası da Doğu kiliseleri tarafından savunulur. Rostov Piskoposu Dimitriy 1708'de, Nuh'un, kendiliğinden oluşabilen hayvanları kendi gemisine almadığını açıkladı: "Bunların hepsi Tufanda yok oldular ve Tufandan sonra bu kökenlerden yeniden ortaya çıktılar." 19. yüzyılın ortalarına kadar Batı toplumlarında egemen olan inanış buydu.

Büyük T. H. Huxley, 1868'de Edinburgh'da verdiği konferansta, ilk kez açıkça, yaşamın ortak bir fiziksel temele sahip olduğunu açıkladı: protoplazma. Canlı varlıkların hepsinde protoplazmanın işlevsel, biçimsel ve özsel olarak aynı olduğunu vurguladı. İşlevsel olarak bütün organizmalar hareket etme, büyüyüp gelişme, metabolizma ve üreme özelliği gösterirler. Biçimsel olarak çekirdekli hücrelerden ibarettirler; ve özlerinde, hepsi karbon, hidrojen, oksijen ve azotlu bir kimyasal bileşik olan proteinlerden oluşmuşlardır. Bu da yaşamın altında yatan birliği çarpıcı bir biçimde açığa çıkarır.

Mikrobiyolojinin babası olan Fransız bilimci Louis Pasteur, birçok deneyden sonra kendiliğinden oluşum teorisini gözden düşürdü. "Yaşam yalnızca yaşamdan kaynaklanmış olabilir" dedi Pasteur. Pasteur'in buluşları, kendiliğinden oluşumun ortodoks kavranılışına ezici bir darbe indirdi. Darwin'in evrim teorisinin zaferi, vitalistleri* ("yaşam gücü" düşüncesi) yaşamın kökeni sorununa yeni bir tarzda bakmaya zorladı. Bundan sonra onların idealizm savunuları, bu olguyu materyalizm temelinde kavramanın imkânsızlığı iddiasına varmıştı.

1907'de *Oluşum Geçiren Dünyalar* adlı kitabında İsveçli kimyacı Svente Arrhenius, pan-sperm teorisini öne sürdü: eğer yaşam dünya üzerinde kendiliğinden oluşmadıysa, diğer gezegenlerden dünyaya aktarılmış olmalıydı. Sporları, diğer gezegenlere yaşamı "ekmek" için uzayda yolculuk yapan şeyler olarak tanımladı. Ama her yaşam sporu atmosferimize bir göktaşıyla girdiği sürece yanıp gidecekti. Bu eleştirileri göğüslemek için Arrhenius yaşamın ölümsüz olduğunu ve bir kökeni olmadığını öne sürdü. Fakat olgular onun teorisiyle çelişti. Uzaydaki morötesi ışınların varlığının her türlü bakteriyel sporları çabucak yok edeceği kanıtlandı. Örneğin, dayanıklılıkları nedeniyle seçilmiş mikroorganizmalar 1966'da *Gemini-9* adlı uzay kapsülüne konularak uzayda radyasyona maruz bırakıldılar. Ancak 6 saat dayanabildiler. Daha yakın bir zamanda Fred Hoyle, yaşamın dünyaya kuyruklu yıldızların kuyruğunda geldiğini öne sürdü. Bu düşünce, dünyanın uzaydan gelen zeki varlıklar tarafından kasten döllenmiş olabileceğini iddia eden Francis Crick ve Leslie Orgel tarafından yenilendi! Fakat bu tür teoriler gerçekten de hiçbir sorunu çözmez. Yaşamın dünyaya başka gezegenlerden geldiğini kabul etsek dahi, bu yaklaşım yaşamın nasıl ortaya çıktığı sorusuna hâlâ

cevap vermiş olmaz, sadece bu soruyu bir adım daha geriye, yani yaşamın kökeni olduğu varsayılan gezegene götürür.

Yaşamın kökeninin akılcı bir açıklaması için uzayda yolculuğa gerek yok. Yaşamın kökenleri, üç buçuk milyar yıl boyunca çok özel koşullar altında bizzat kendi gezegenimiz üzerindeki doğada işleyen süreçlerde bulunabilir. Bu süreç artık yinelenemez, çünkü bu tür organizmaların kaderi onları çabucak yok edecek olan mevcut yaşam formlarına bağlı olacaktır. Yaşam ancak hayatın varolmadığı ve çok az oksijenin bulunduğu bir gezegende ortaya çıkabilirdi, çünkü oksijen, yaşamı oluşturmak için gerekli kimyasallarla birleşerek onları parçalayacaktır. Yaşamın oluşum sürecinde, dünyanın atmosferi esasen metan, amonyak ve su buharından oluşuyordu. Laboratuvarlarda gerçekleştirilen deneyler, su, amonyak, metan ve hidrojen karışımının morötesi radyasyona tâbi tutulduğunda iki basit aminoasiti ve az miktarda daha karmaşık aminoasitleri ürettiğini göstermiştir. 1960’ların sonunda, uzaydaki gaz bulutlarında karmaşık moleküller bulunmuştur. Bu nedenle dünyanın oluşumunun çok erken aşamalarında, yaşamın veya yaşama yakın bir şeylerin ortaya çıkması için gerekli elementlerin aminoasitler biçiminde zaten varolması bile mümkündür. Daha yeni deneyler, tüm yaşamın temeli olan proteinlerin ve nükleik asitlerin başlangıçta varolan “çorba” içinde gerçekleşen normal kimyasal ve fiziksel değişimlerden ortaya çıkmış olabileceğini her türlü şüphenin ötesinde ispat etmiştir.

Bernal’a göre yaşamın birliği, yaşamın tarihinin bir parçasıdır ve dolayısıyla yaşamın kökeninde de içerilir. Tüm biyolojik olgular, fizik kanunlarına uygun olarak doğarlar, gelişirler ve ölürler. Biyokimya dünya üzerindeki bütün yaşamın kimyasal düzeyde aynı olduğunu kanıtlamıştır. Türler arasındaki muazzam çeşitliliğe rağmen, enzimlerin, koenzimlerin ve nükleik asitlerin temel mekanizması her yerde aynı şekilde ortaya çıkar. Ve dahası, en karmaşık yapılarda bile kendiliğinden bir araya gelme ilkesi uyarınca hep birlikte duran bir özdeş parçacıklar kümesi oluşturur.

Yaşamın Devrimci Doğuşu

Dünyanın, henüz ilk aşamalarında, bugünkü dünyayla aynı tarzda işlemediği artık açık hale gelmektedir. Atmosferin bileşimi, iklim ve bizzat yaşam, ani sıçramaları ve geriye dönük olanlar da dahil her türlü dönüşümü içeren bir sarsıntılı değişim sürecinden geçerek gelişmiştir. Dünyanın ve bizzat yaşamın gelişim çizgisi düzgün bir doğru olmaktan alabildiğine uzak ve çelişkilerle doludur. *Arkeozoyik* diye bilinen dünya tarihinin ilk dönemi 1,8 milyar yıl öncesine kadar sürdü. Başlangıçta atmosferin ana bileşenleri karbondioksit, amonyak, su ve azottan oluşmaktaydı, ama serbest oksijen yoktu. Bu noktadan önce yerküre üzerinde yaşam yoktu. Öyleyse yaşam nasıl ortaya çıktı?

Daha önce de gördüğümüz gibi, 20. yüzyılın başlarına kadar jeologlar yerkürenin çok kısa bir tarihi olduğuna inanıyorlardı. Gezegenin çok daha eski bir tarihinin olduğu ve dahası bu tarihin sürekli ve kimi zaman da kataklizmik değişimlerle karakterize olduğu gerçeği, ancak yavaş yavaş açık bir hale geldi. Benzer bir olguyu, eski inanışa nazaran çok daha yaşlı olduğu ortaya çıkan güneş sistemimizin yaş tahmininde de görüyoruz. İkinci Dünya Savaşından sonraki teknolojik gelişmelerin, özellikle de nükleer saatlerin keşfinin, çok daha kesin ölçümler için gerekli temeli oluşturduğunu ve bunun da gezegenimizin evrimini kavrayışımızda muazzam bir sıçramaya yol açtığını söylemek yeter.

Bugün yerküremizin 4,5 milyar yıl önce katı bir gezegen haline geldiğini söyleyebiliyoruz. Günlük yaşantımızda kullandığımız zaman birimleriyle kıyaslarsak, hayal bile edilemeyecek kadar uzun bir süredir bu. Jeolojik zamanlarla uğraştığımızda, tümüyle farklı bir büyüklükler âlemine gireriz. Bizlerin saatler, günler ve haftalarla düşünmemiz gibi, jeologlar da milyonlarca ve milyarlarca yılla ilgilenmeye alışıktırlar. Bu tür zaman aralıklarını kucaklayabilecek farklı bir zaman ölçeği oluşturmak gerekli hale gelmişti. Dünya tarihinin “ilk” aşamalarını kapsayan çalkantılar dönemi yine de gezegenin tüm tarihinin %88’inden daha fazlasını oluşturur. Bu dönemle kıyaslandığında insan neslinin tüm tarihi fani bir andan daha fazlası değildir. Ne yazık ki, geride kalan delillerinin alabildiğine kıt oluşu, bizleri bu döneme has süreçlerin daha ayrıntılı bir resmini elde etmekten alıkoyuyor.

Yaşamın kökenini anlamak için, yerkürenin ilk atmosferinin ve çevre koşullarının bileşimini bilmek şarttır. Gezegenin bir toz bulutundan oluştuğu şeklindeki inandırıcı senaryoya bakarsak, bunun bileşenleri esasen hidrojen ve helyum olmalıydı. Günümüzde yerküre, çok miktarda oksijen ve demir gibi daha ağır elementler içermektedir. Aslında atmosfer yaklaşık olarak %80 azot ve %20 oksijenden oluşur. Bunun sebebi, hidrojen ve helyum gibi daha hafif elementlerin, yerçekiminin onları tutmaya yetmemesinden ötürü dünyanın atmosferinden kaçmış olmalarıdır. Jüpiter ve Satürn gibi daha büyük kütleçekime sahip büyük gezegenler, yoğun bir hidrojen ve helyum atmosferini kendi etraflarında tutabilmişlerdir. Daha küçük bir kütleçekime sahip olan bizim küçük Ayımız ise tüm atmosferini yitirmiştir.

İlk atmosferi oluşturan volkanik gazlar, metan ve amonyağın yanı sıra su da içermeliydi. Atmosferi doyma noktasına getirmeye hizmet eden ve yağmurların oluşmasını sağlayan bu gazların yerkürenin iç kısımlarından çıktığını sanıyoruz. Yerküre yüzeyinin soğumasıyla birlikte göller ve denizler oluşmaya başladı. Bu denizlerin, güneşten gelen morötesi ışınların etkisiyle kimyasal elementlerin sentezlenerek, aminoasitler gibi karmaşık azotlu organik bileşikler ürettiği bir prebiyotik (yaşam öncesi) “çorba” oluşturduğuna inanılıyor. Atmosferin ozon içermeyişi, morötesi ışınların böyle bir etkide bulunmasını mümkün kılmıştı. Oparin-Haldane hipotezinin temelini oluşturan şey budur.

Virüsler hariç tüm yaşam hücreler halinde örgütlenmiştir. En basit hücre bile son derece karmaşık bir olgudur. Standart teoriye göre, bizzat yerküreden kaynaklanan ısı, karmaşık bileşiklerin basit bileşiklerden oluşması için yeterli olmuştur. İlk yaşam formları, güneşten gelen morötesi radyasyondan türeyen enerjiyi saklama yeteneğindeydi. Fakat atmosferin bileşimdeki değişimler morötesi ışın kaynağını kuruttu. Klorofil olarak bilinen maddeyi geliştiren belli agregalar, morötesi ışınları filtre ederek tutan ozon tabakasını geçen görünür ışıktan yararlanabiliyorlardı. Bu ilkel algler, karbondioksiti tüketerek oksijen saldılar, bu da bugünkü atmosferin oluşumuna yol açtı.

Jeolojik zamanın bütün gidişatı boyunca, biyosferik ve atmosferik aktivitenin diyalektik karşılıklı bağlılığını görebiliriz. Bir yanda,

atmosferdeki serbest oksijenin çoğu (bitkilerdeki fotosentez süreci sayesinde) biyolojik aktiviteden kaynaklanmıştır. Diğer yanda ise, atmosferin bileşimindeki değişimler, özellikle de mevcut moleküler oksijen miktarındaki artış, yeni yaşam formlarının ortaya çıkmasını ve çeşitlenmesini mümkün kılan büyük biyolojik değişimleri tetiklemiştir.

4 milyar yıl önce aminoasitler ve diğer basit moleküllerden oluşan ilkel çorbadan ilk canlı hücreler nasıl ortaya çıktı? Nobel ödüllü kimyacı Harold Urey ve öğrencisi Stanley Miller tarafından 1953'te öne sürülen standart teoriye göre yaşam, metan, amonyak ve diğer kimyasallardan oluşan ilk atmosferde, yıldırımlar tarafından uyarılarak kendiliğinden ortaya çıkmıştı. Daha sonraki kimyasal reaksiyonlar, basit yaşam bileşiklerinin, sonunda DNA ikili sarmalını ya da tek iplikli RNA'yı (ki her ikisi de çoğalma gücüne sahiptirler) doğuran gittikçe artan karmaşıklıkta moleküllere gelişmesini sağlıyordu.

Yaratılışçıların dikkat çekmeyi çok sevdiği gibi, bu oluşumun tesadüfen gelişme olasılığı çok azdır. Yaşamın kökeni gerçekten de tesadüfi bir olay olsaydı, Yaratılışçıların haklı bir davası olurdu. Bu gerçekten de bir mucize olmalıydı! Yaşamın temel yapıları ve genel olarak genetik etkinlik inanılmaz ölçüde karmaşık ve sofistike moleküllere –DNA ve RNA– dayanır. Tek bir protein molekülünü oluşturmak için birkaç yüz aminoasit yapıtaşının düzgün bir sırada birleşmesi gerekir. En son donanımlara sahip bir laboratuvarda bile altından kalkılması çok zor bir iştir bu. Böyle bir şeyin sıcak küçük bir havuzda tesadüfen oluşma ihtimali çok küçük olmalıydı.

Bu soruna, yakın bir tarihte Kaos teorisinin bir dalı olan karmaşıklık açısından yaklaşıldı. Staurt Kauffman, karmaşıklık ve genetik üzerine yürüttüğü çalışmasında, fizik ve kimya yasalarının doğal işleyişi sayesinde moleküler kaostan düzenin kendiliğinden çıkmasının bir sonucu olarak bir tür yaşamın doğmasının mümkün olduğu öne sürdü. Eğer ilk yaşam çorbası aminoasitçe yeterince zengin ise, tesadüfi bir reaksiyon beklemeye gerek olmayacaktı. Bu çorba içindeki bileşiklerden, tutarlı, kendini pekiştirebilen bir reaksiyon ağı oluşabilirdi.

Katalizörler sayesinde farklı moleküller birbirleriyle etkileşip kaynaşabilir ve Kauffman'ın "otokatalitik küme" diye adlandırdığı şeyi

oluşturabilirlerdi. Bu şekilde, moleküler kaostan çıkan düzen, kendini gelişen bir sistem olarak dışa vururdu. Bu henüz bugün bildiğimiz anlamıyla yaşam demek değildir. Çünkü böyle bir şey, DNA'ya, genetik koda ve bir hücre duvarına sahip olmazdı. Ama yine de belli yaşamsal özellikleri gösterirdi. Örneğin gelişebilirdi. Bir tür metabolizmaya –aminoasitler ve diğer basit moleküller şeklindeki "besin" moleküllerini özümseyen ve onları kendine katan bir metabolizmaya– sahip olurdu. Kendini daha geniş bir alana yayacak, bir tür ilkel üreme özelliği de bulunurdu. Nitel bir sıçrayışı ya da karmaşıklığın diliyle "faz geçişini" temsil eden bu fikir, yaşamın rastlantısal bir olay olarak değil, aksine doğanın örgütlenmeye dönük içsel eğiliminin bir sonucu olarak ortaya çıktığı anlamına gelirdi.

İlk hayvan organizmaları, bitki hücrelerinin ürettiği enerjiyi özümseyebilen hücrelerdi. Değişen atmosfer, morötesi radyasyonun ortadan kalkması ve mevcut yaşam formlarının varlığı, günümüzde yeni bir yaşamın oluşumunu imkânsız kılar (şüphesiz gerekli koşullar yapay yollarla laboratuvarlarda yaratılmadığı sürece). Okyanuslarda herhangi bir rakibin veya yırtıcının olmadığı durumda, ilk bileşikler çok hızlı bir şekilde yayılacaktı. Belli bir aşamada, kendisini çoğaltma yeteneğindeki bir nükleik asit molekülünün oluşumuyla nitel bir sıçrama söz konusu olacaktı: Canlı bir organizma. Organik madde böylelikle inorganik maddeden ortaya çıkmış olur. Yaşamın kendisi belli bir tarzda örgütlenen inorganik maddenin ürünüdür. Milyonlarca yıllık uzun bir dönemde yavaş yavaş mutasyonlar gözükmeye başlayacak, bu da sonunda yeni yaşam formlarının ortaya çıkışına yol açacaktı.

Böylece yerküre üzerinde yaşamın ortaya çıkması için asgari bir çağa ulaşabiliyoruz. Bildiğimiz şekliyle yaşamın evrimleşmesinin önündeki temel engellerden biri, Arkeozoyik dönemde atmosferin üst katmanlarında bir ozon perdesinin olmayışıydı. Bu durum, okyanusların yüzey katmanlarının, yaşamı başlatan DNA molekülünü etkisizleştiren morötesi ışınlar da dahil her tür radyasyonu geçirmesine yol açıyordu. İlk ilkel canlı organizmalar *–prokaryot hücreler–* çekirdeksiz ve hücre bölünmesi yeteneğinden yoksun tek hücrelilerdi. Ama morötesi ışınlara karşı göreli bir dirençleri vardı, hatta bir teoriye göre varlıkları bu ışınlara bağlıydı. Bu

organizmalar 2,4 milyar yıl boyunca yerküre üzerinde egemen olan yaşam formuydular.

Prokaryot tek hücreli yaratıklar, tomurcuklanma ve bölünme yöntemiyle eşeysiz ürediler. Eşeysiz üreme, çok nadiren bir mutasyon gelişmediği sürece genellikle özdeş kopyalar oluşturur. Bu, söz konusu dönemdeki evrimsel değişimin yavaşlığını da açıklar. Ne var ki çekirdekli hücrenin (ökaryotlar) ortaya çıkışı daha büyük bir karmaşıklığın yolunu açtı. Büyük bir olasılıkla ökaryotların evrimi bir prokaryot kolonisinden ortaya çıktı. Örneğin bazı modern prokaryotlar ökaryot hücrelerini işgal edebilir ve onların içerisinde bir unsur olarak yaşayabilir. Ökaryotların bazı organellerinin* (organları) kendi DNA'ları vardır, ki bu da onların geçmişteki bağımsız varoluşlarının bir kalıntısı olsa gerek. Yaşamın kendisi metabolizma (organizma içinde süregelen kimyasal değişimlerin tümü) ve üreme de dahil belli temel özelliklere sahiptir. Eğer doğanın sürekliliğini kabul ediyorsak, bugün varolan en basit organizma çok daha basit süreçlerden evrimleşerek oluşmuş olmalıdır. Üstelik yaşamın maddi temelleri, Evrendeki tüm elementlerin en müşterek olanlarıdır: hidrojen, karbon, oksijen ve azot.

Yaşam bir kez ortaya çıktığında, bizzat gelecekte tekrar ortaya çıkmasına mani olan bir engel haline gelir. Yaşamın bir yan ürünü olan moleküler oksijen, (ışığın enerjiye dönüştüğü) fotosentez sürecinden ortaya çıkar. "Bugün yerkürede varolan yaşam, aslında insanlık tarafından çok önceleri kavranmış iki büyük kategoriye ayrılır –oksijen soluyan hayvanlar ve fotosentez ya da ışıkla büyüyen bitkiler" der Bernal. "Hayvanlar karanlıkta yaşayabilirler, ama ister serbest hava şeklinde olsun ister suda çözünmüş oksijen şeklinde, soluyacak bir havaya ihtiyaç duyarlar. Bitkiler oksijene ihtiyaç duymazlar –aslında gün ışığında oksijeni üreten onlardır– buna karşın karanlıkta uzun süre kalırlarsa büyüyemez ve yaşayamazlar. Öyleyse hangisi önce ortaya çıktı? Yoksa onlardan önce bir başka yaşam formu mu vardı? Bu seçeneğe bugün neredeyse kesin gözüyle bakılıyor. Yaşam tarihi, iç hücre anatomisi ve hayvan ve bitki metabolizmaları üzerine yapılan ayrıntılı çalışmalar, hem bitkilerin hem de hayvanların, bir zoo-fitin gittikçe ayrışan özelleşmiş türevleri olduğunu gösteriyor. Bu zoo-fitler, hayvanların ve bitkilerin işlevlerini aynı anda gerçekleştirebilen ve hem bir oksitleyici

hem de fotosentetik ajan olarak davranabilen bugünün bakterilerine benzeyen bir şey olmalıydılar."[9]

İlk Yaşam Formları

Bakterilerden insanlara kadar tüm canlı organizmaların kromozomlarının benzer bir bileşime sahip olması çarpıcı bir olgudur. Bütün genler aynı tür kimyasal maddelerden yapılmıştır: nükleoproteinler. Bu durum, organik ve cansız madde arasındaki eşikte duran bilinen en basit canlı yaratıklar olan virüsler için de geçerlidir. Nükleoproteinlerin kimyasal bileşimi, moleküler bir varlığın, hem genlerde hem de virüslerde yaşamın temel özelliği olan üreme özelliğini göstermesini mümkün kılar.

Engels her türden geçişsel biçim olmaksızın yaşamın evriminin anlaşılamayacağına işaret eder:

Katı ve değişmez çizgiler evrim teorisiyle uyuşmaz. Hatta, omurgalılar ile omurgasızlar arasındaki sınır çizgisi bile bugün artık kaskatı değildir; tıpkı kuşlarla sürüngenler arasındaki çizginin her geçen gün giderek küçülmesi ve balıklarla amfibiler arasındaki ayrımın çok küçük olması gibi. *Compsognathus** ile *Archaeopteryx* arasında yalnızca birkaç ara halka eksiktir ve dişli kuş gagaları her iki yarım kürede de ortaya çıkmaktadır. "Ya o ya bu" yaklaşımı gün geçtikçe daha yetersizleşmektedir. Daha ilkel hayvanlarda birey kavramı hiçbir şekilde kesin olarak saptanamaz. Yalnızca belli bir hayvanın bir birey mi yoksa bir koloni mi olduğu bakımından değil, gelişimi içerisinde bir bireyin nerede bittiği ve diğerinin nerede başladığı bakımından da durum aynı.

Doğa karşısında, bütün farklılıkların ara basamaklarda kaynaşmış bir hale geldiği ve bütün karşıtlıkların ara bağlantılarla birbirine geçtiği bir aşama için eski metafizik düşünme yöntemi artık yetersizdir. Katı ve değişmez çizgiler, koşulsuz ve evrensel "ya şu ya bu" diye bir şey tanımayan, sabit metafizik farklılıklar arasında köprü kuran ve "ya şu ya bu"nun yanı sıra yerli yerinde bir "hem şu hem bu"yu da kavrayan ve karşıtları uzlaştıran diyalektik, bu aşamaya en üst düzeyde uygun düşen yegâne düşünme yöntemidir. Kuşkusuz, gündelik kullanım açısından,

bilimin küçük değişimleri açısından, metafizik kategoriler geçerliliklerini korurlar.[10]

Canlı ve cansız madde arasındaki, bitkilerle hayvanlar, sürüngenlerle memeliler arasındaki sınır çizgisi zannedildiği kadar net çizilmemiştir. Örneğin virüsler, anladığımız anlamda canlı olduğu söylenemeyen ama yine de bazı yaşamsal özelliklere açıkça sahip bir sınıf oluştururlar. Ralph Buchsbaum'un ifade ettiği gibi:

Virüsler bilinen en büyük proteinlerdendir ve birkaç türü saf kristal formundadır. Hiçbir canlı varlığın yaşamını sürdüremeyeceği kristalleşme işleminden birkaç kez geçtikten sonra bile uygun koşullara geri dönüldüğünde faaliyetlerine devam edip çoğalırlar. Şu ana dek hiç kimse canlı madde olmaksızın virüsleri büyütmeyi başaramadığından, virüslerin, eskiden canlı ve cansız varlıklar arasında varolduğu düşünülen uçurum üstünde bir köprü görevi yaptığı açıktır. Artık canlı ve cansızlar arasında derin ve gizemli bir ayrımın olduğu söylenemez, aksine karmaşıklığa tedrici bir geçiş olduğu görülür.

Eğer ilk kendi kendine çoğalan varlıkların virüslere benzediğini kabul edersek, virüs benzeri proteinlerin bir araya toplanması, bağımsız, güneşten gelen enerjiyi kullanan, basit maddelerden kendi besinini sağlayan daha büyük bakteri benzeri organizmaların gelişimine yol açmış olabilir.

Böylesi bir örgütlenme düzeyi, günümüzün bağımsız bakterileriyle kıyaslanabilir. Bunların bir kısmı, klorofil yerine çeşitli yeşil veya mor pigmentleri kullanarak klorofil olmaksızın da fotosentez yapabilirler. Diğerleri, demir, kükürt veya azotun oksitlenmesinden ortaya çıkan enerjiden yararlanırlar. Örneğin amonyağı nitratlara ya da hidrojen sülfiti sülfatlara yükseltgeyebilir ve buradan çıkan enerjiyi karbonhidrat oluşturmakta kullanırlar.[11]

Gezegenin oluşumu ile yüzeydeki kabuğun soğuması arasında geçen göreli kısa zaman aralığı, yaşamın ortaya çıkışının şaşırtıcı ölçüde kısa bir zaman aralığında gerçekleştiği anlamına gelir. Stephen J. Gould şöyle diyor: "yaşam, tüm çapraşıklığıyla, muhtemelen, olabildiğince hızlı bir biçimde ortaya çıktı."[12] 3,5 milyar yaşındaki mikrofosiller, tahmin edilebileceği gibi prokaryot hücrelerdir, yani çekirdekleri yoktur (metanogenler,

bakteriler ve mavi-yeşil algler). O sırada bile bir çeşitlilik söz konusu olmasına rağmen bunlar dünya üzerindeki en basit yaşam formları olarak değerlendirilirler. Bu da, 3,5 ilâ 3,8 milyar yıl önceki zaman aralığında, bugün nesli tükenmiş diğer yaşam formlarıyla birlikte bizim ortak atalarımızın da ortaya çıktığı anlamına gelir.

Eğer o dönemde atmosferde moleküler oksijen varsa bile, çok az miktarda olmalıydı. O dönemki organizmaların oksijene ihtiyaçları yoktu, tersine oksijen onların ölümüne sebep olurdu. Bunlar hidrojeni yükseltgeyerek ve karbondioksiti metana indirgeyerek gelişmekteydiler. Bu organizmaların, yanardağ ağızlarındaki çok sıcak bölgelerde yaşayan eocyte hücrelerine benzer olması gerektiği öne sürülmüştür. Enerjilerini oksijenden değil, kükürdü hidrojen sülfite çevirerek elde ederler.

"Canlı hücrelerin evriminden önce, ilk okyanusların, uzun bir süre varlıklarını koruyan ve sonra tekrar yok olan özel kimyasallar içeren damlacıklarla dolu olduğu tasavvur edilebilir" der Richard Dickerson ve şöyle devam eder:

Tümüyle şans eseri olarak, "yararlı" polimerleşmelere yol açabilen katalizörler içeren damlacıklar, diğerlerinden daha uzun süre hayatta kalmış olabilir; hayatta kalma olasılığı doğrudan doğruya "metabolizma"larının karmaşıklığına ve verimliliğine bağlı olmalıydı. Milyarlarca yıl boyunca, kendi çevresinden gerekli enerjiyi ve molekülleri alabilme ve bunları yalnızca ebeveyn damlacıkların değil aynı zamanda bunların çok büyük hale geldiklerinde dağılıp parçalanarak oluşturdukları yavru damlacıkların da hayatta kalmasına destek olabilecek maddelerde birleştirebilme yeteneğinde olan damlacık tipleri arasında güçlü bir kimyasal seleksiyon olmuş olmalıydı. Bu yaşam değildir, fakat ona gittikçe yaklaşan bir şeydir.[13]

Fosil kanıtlarının olmaması nedeniyle, modern hücrelerin kökenine ışık tutmak için onların örgütlenişini incelemek gerekir. En basit yaşam formunun üremesi için nükleik asit içeren genetik bir aygıtın mevcut olması gerekir. Eğer hücreler yaşamın temel birimleriyse, ilk organizmaların nükleik asit veya bununla çok yakından ilişkili polimerler içerdiği hususunda neredeyse emin olabiliriz. Örneğin bakteriler tek bir hücreden oluşurlar ve bütün canlı hücrelerinin prototipi olmaları muhtemeldir.

Escherichia coli (E. coli) bakterisi o kadar küçüktür ki, trilyon tanesi bir araya gelse ancak bir santimetreküp kadar yer işgal eder. Gerekli molekülleri hapsedip koruyan bir hücre duvarına, bir zara sahiptir; bu zar aynı zamanda hücre dışındaki yararlı molekülleri seçer ve hücre içine alır. Hücreyle çevresi arasındaki dengeyi sağlar. Hücrenin temel metabolizması, büyüme ve gelişme için çevredeki besinleri kullanan yüzlerce kimyasal reaksiyonun vuku bulduğu hücre zarında gerçekleşir. E. Coli bakterisi her yirmi dakikada bir çoğalır. Hücre içindeki bu benzersiz dönüşüm, enzimler olarak adlandırılan bir grup molekül tarafından mümkün kılınır. Enzimler, süreç içerisinde değişmeksizin kalan fakat kimyasal reaksiyonları hızlandıran katalizörlerdir. Besinleri sürekli olarak ürünlere dönüştürürken defalarca işe karışırlar.

Üreme hayatın özsel bir unsurudur. Hücre bölünmesi gerçekleştiğinde bir dizi özdeş yavru hücre oluşur. Yeni protein moleküllerini ebeveyn hücredekiyle tam olarak aynı sırada yapabilmek için kopyalama mekanizması nükleik asitlerde kodlanır. Belirli enzimlerin yardımıyla kendilerini doğrudan çoğaltabilmeleri benzersiz bir durumdur. DNA (deoksiribonükleik asit) yeni proteinlerin sentezlenişini yönetmek için gerekli tüm bilgiyi taşır. Ne var ki DNA bunu doğrudan yapamaz, bir "ana kopya" olarak davranır, ondan mesajcı RNA (ribonükleik asit) kopyaları oluşturulur, bu kopyalar dizinin bilgisini sentezleme sistemine taşırlar. Bu genetik kod olarak bilinir. Nükleik asitler enzimler olmaksızın kendilerini kopyalayamazlar ve enzimler de nükleik asit olmaksızın yapılamaz. Paralel olarak gelişmiş olmaları gerekir. İlk elementler "çorbası"nda, kendileri de doğal seleksiyon temelinde gelişmiş bir enzim olan RNA moleküllerinin de varolmuş olması kuvvetle muhtemeldir. Bu tip RNA enzimleri bir sarmal oluşturmak üzere bir araya geldiler ve kendini kopyalayan RNA'nın temeli oldular. Ne var ki genetik kopyalama nadir gerçekleşen hatalardan da muaf değildir. E. coli bakterisinde hata oranı her 10 milyon kopyada birdir. Milyonlarca nesil boyunca, bu gibi hataların –mutasyonlar– çok az etkisi de olabilir, ya da tersine, bu mutasyonlar organizmada çok esaslı değişimlere de yol açabilir ve doğal seleksiyon temelinde yeni türlerin oluşumuyla sonuçlanabilir.

Organik evrimin bir sonraki aşaması tüm familyalarda gruplaşmış olan diğer polimerlerin –bir moleküller bileşimi– gelişimiydi. Molekülleri

hapsedecek bir yapı gerekliydi: Yarı geçirgen bir *hücre zarı*. Hücre zarları, katı ve sıvı haller arasında zar zor dengede duran karmaşık yapılardır. Zarın bileşimindeki küçük değişimler nitel bir değişim üretebilir. Chris Langton'un açıkladığı gibi: "Onu küçücük de olsa çekiştirin, kolesterol bileşimini bir parça değiştirin, yağ asidi bileşimini çok az değiştirin ve tek bir protein molekülünün zar üzerindeki reseptöre bağlanmasına izin verin, böylelikle biyolojik olarak yararlı değişimler, büyük değişimler elde etmiş olursunuz."[14]

Fotosentez ve Eşeyli Üreme

Buraya kadar anlatılanlardan anlaşılacağı üzere hücrenin evrimi organik evrimin göreli olarak ileri bir aşamasıdır. Biyotik çorbanın zengin bileşenleri tükendiğinde, suda çözülebilen organik maddeleri atmosferden alabilmek için bir evrim geçirmek şart oldu. Basit ama daha verimsiz bir metabolizma biçimi olan fermantasyonun ardından bir sonraki adım olarak fotosentez geldi. Özel klorofil molekülü evrimleşti. Bu molekül, canlı organizmanın, organik molekül sentezi için güneş enerjisini yakalamasını mümkün kıldı. İlk fotosentezciler, gittikçe azalan doğal enerji bakımından zengin molekülleri elde etmek için girişilen yarıştan kendilerini sıyırdılar ve kendilerini ilk üreticiler olarak inşa ettiler. Fotosentez işlemi bir kez başarıldığında yaşamın geleceği garanti altına alınmış oldu. Fotosentez ortaya çıkar çıkmaz ve yeterince oksijen üretilir üretilmez, oksijenli solunum mümkün hale geldi. Doğal seleksiyon kanunuyla uyum içerisinde, fotosentez bir kez başladığında ardından gelen tüm canlılar üzerinde kendi izlerini bırakmış ve kuşkusuz o kadar başarılı olmuştur ki, kendinden önceki tüm yaşam formlarını silip süpürmüştür.

Bu gelişme nitel bir sıçramayı temsil eder. Daha karmaşık biçimlere dönük sonraki evrim, en sonunda yaşamın yeni bir dalına, yani çekirdekli hücrelere yol açan uzun bir süreçtir. Ökaryot ağacının tepesinde, bitkiler, hayvanlar ve mantarlar eşzamanlı olarak ortaya çıkarlar. Amerikalı moleküler biyolog Mitchell Sogin'e göre oksijen miktarı evrimin hızını etkilemiştir. Eski kayaların kimyasal bileşimi, atmosferik oksijenin, uzun istikrar dönemleriyle ayrılmış göreli farklı adımlar şeklinde arttığını akla

getirir. Bazı biyologlar, yaşamın patlak verişinin, belirli bir seviyeye ulaşan oksijen tarafından tetiklenmiş olabileceğine inanırlar.

Çekirdekli hücre –*ökaryotlar*– oksijene tamamen uyum sağlamış ve çok az bir değişim göstermiştir. Bu devrimci yeni yaşam formunun ortaya çıkışı gelişmiş eşeyli üremeyi mümkün kılmış ve bu üreme biçimi de evrimin hızını arttırmıştır. Prokaryotlar, bakteriler ve mavi-yeşil alglerden (bunlar fotosentez sayesinde oksijen üretirler) oluşan iki grup organizmayı içerirken, ökaryotlar bütün yeşil bitkileri, bütün hayvanları ve mantarları içerirler. Eşeyli üreme bir başka nitel sıçramayı temsil eder. Genetik malzemenin çekirdek içinde paketlenmiş olmasını gerektirir. Eşeyli üreme iki hücreden gelen genlerin karışmasına izin verir, bu da varyasyon şansını oldukça arttırır. Üremede ökaryot hücrelerin kromozomları yeni hücreler oluşturmak üzere kaynaşırlar. Doğal seleksiyon, gen havuzundaki uygun genetik varyantları muhafaza etmeye hizmet eder.

Yaşamın kilit özelliklerinden biri de üremedir. Bütün hayvan ve bitki hücreleri aynı temel iç yapıya sahiptirler. Üreme ve ebeveynlere ait özelliklerin aktarılması (kalıtım), eşey hücrelerinin yani yumurta ve spermin birleşmesi sayesinde gerçekleşir. Yaşam formlarının özelliklerinin bir nesilden diğerine aktarılmasını sağlayan genetik malzeme olan DNA, tüm hücrelerin çekirdeğinde yer alır. Sitoplazmadan* oluşan hücre yapısı da, organel olarak adlandırılan birçok minyatür organlar içerir. Organellerin iç yapısı farklı bakteri tipleriyle özdeştir, ki bu da bitki ve hayvan hücrelerinin bileşiminin, bir zamanlar bağımsız olan bu kendi DNA'larına sahip organların işbirliği yapan bir bütün oluşturmak üzere bir araya gelmelerinin bir sonucu olduğuna işaret eder gibidir. 1970'lerde mikrotübüller keşfedildi. Bunlar vücuttaki bütün hücreleri tıpkı bir yapı iskelesi gibi dolduran protein çubuklarıdırlar. Bu iç "iskelet", hücreye şekil verir ve protein ile plazma ürünlerinin dolaşımında rol oynar. Ökaryot veya çekirdekli hücrenin ortaya çıkışı 1,5 milyar yıl önce biyolojik bir devrim yaratmıştır.

Eşeysiz tomurcuklanma ve bölünmeden eşeyli üreme çıktı. Böylesi bir ilerleme, iki bireyin kalıtım malzemesinin karışımını sağladı, böylece artık yavrular ebeveynlerden farklı olacaktı. Bu durum çeşitliliği doğurdu, artık bu çeşitlilik üzerinde doğal seleksiyon işleyebilirdi. Her hayvan ve bitki

hücresinde DNA, çekirdek içindeki kromozom çiftleri olarak düzenlenir. Bu kromozomlar bireysel özellikleri belirleyen genleri taşırlar. Oluşan yavru, ebeveynlerin özelliklerini kendinde birleştirirken aslında yine de onlardan farklılık gösterir. Eşeyli üremenin kökeni, öyle görünüyor ki birbirini yutan ilkel organizmalarla bağlantılıdır. İki bireyin genetik malzemesi iki kromozom takımına sahip bir organizma üreterek kaynaşıyordu. Ardından daha büyük olan organizma doğru miktardaki kromozoma sahip iki parçaya bölünür. Tek ve çift kromozomlar bir dönem vardı, fakat zamanla çift kromozoma sahip olma durumu tüm bitki ve hayvanların normal varoluş tarzı haline geldi. Bu da çok hücreli organizmaların evriminin temelini oluşturdu.

Yaklaşık 700-680 milyon yıl önce ilk *metazoa* ortaya çıktı. Bunlar büyümeleri için oksijene ihtiyaç duyan karmaşık çok hücreli organizmalardı. O dönemde atmosferdeki oksijen miktarı sürekli artmış ve 140 milyon yıl önce bugünkü seviyesine ulaşmıştı. Evrimde işleyen süreçler bariz biçimde, uzun tedrici nicel değişim dönemlerinin ani patlamalarla kesintiye uğradığı diyalektik bir karaktere sahiptir: 570 milyon yıl önce böylesi bir dönemden geçilmişti.

Kambriyen Patlama

Dünya üzerindeki karmaşık yaşam formlarının ne denli yakın geçmişe ait bir olgu olduğunu anlamak için bir parça hayal gücü gerekir. Kıraç ve rüzgârlı kayalardan oluşan, en karmaşık yaşam formlarının alg toplulukları ve köpük göletlerinden ibaret olduğu bir dünya hayal edin. Yeryüzü tarihinin büyük bir bölümünde durum bundan ibaretti. Milyarlarca yıl boyunca yaşamın gelişimi neredeyse durağandı. Derken aniden bu durağan dünya, yaşamın tarihindeki en coşkun patlamalardan birini yaşadı. Fosil kayıtları farklı yaşam formlarının son derece sıradışı bir artışını ortaya koyuyor. Kaya tabletlerinde kabuklu ve iskeletli hayvanların ortaya çıkışı görünmektedir. Okyanuslarda yeni yaşam formlarının adeta bir patlama gibi ortaya çıkışı, Proterozoik dönemin temel yaşam formu olan eski stromatolitlerin kitlesel tükenişiyle paralel gelişmişti. Çok hücreli yaratıkların muazzam sayılarla ortaya çıkışı yeryüzünün çehresini ilelebet değiştirdi. F. H. T. Rhodes şöyle yazmaktadır:

Fosil kayıtlarıyla ilgili en dikkat çekici (ve aynı zamanda en şaşırtıcı) şey belki de bu kayıtların başlangıcıdır. Fosiller oldukça bol miktarlarda ilk olarak alt Kambriyen çağının kayalarında ortaya çıkar ve bunlar yaklaşık 600 milyon yıl öncesine aittir. Daha eski çağlara (Prekambriyen) ait kayalar, çok eski organizmaların bazı izleri dışında neredeyse tamamen fosilsizdirler. Bu iki kaya grubu arasındaki fark o denli büyüktür ki, bir paleontolog ömrü boyunca büyük bir umutla prekambriyen katmanlarını araştırabilir ve yine de hiçbir şey bulamayabilir (ve birçoklarının yaptığı da budur); ama bir kez Kambriyen çağına ayak bastı mı fosiller dünyasına da girmiş olur; büyük bir yaşam formu çeşitliliğine, iyi korunmuş, dünya çapında yaygın ve göreli olarak basit olma özelliğine sahip fosiller. Bu, en eski basit fosillerin ilk özelliğidir ve evrimciler açısından tam bir şoktur. Gözle görülür bir düzen ve sıralanmışlık içinde tedrici bir biçimde ortaya çıkmaktan ziyade jeolojik bir patlamayı andırır tarzda çıkagelirler.[15]

Sahip olduğu dehaya rağmen Darwin Kambriyen patlamayı kabullenemezdi. Tedrici bir evrim anlayışına sımsıkı bağlı kalan Darwin, bu ani sıçramanın yalnızca görünüşte öyle olduğunu ve fosil kayıtlarının tamamlanmamışlığından kaynaklandığını kabul etti. Son yıllarda paleontolojideki yeni ve önemli keşifler, evrimin yorumlanışında büyük bir revizyona yol açtı. Kesintisiz bir tedrici değişim süreci şeklindeki eski evrim düşüncesine özellikle Stephen Jay Gould tarafından meydan okundu. Onun Burgess Şeylindeki (Britanya Columbia'sındaki önemli bir fosil bölgesi) fosil kayıtları üzerine yürüttüğü araştırmalar paleontolojiyi dönüşüme uğrattı.

Yaşam kesintisiz bir evrimsel ilerleyişin düz çizgisi üzerinden değil, Stephen Jay Gould'un zeki bir biçimde kesintili denge olarak tanımladığı bir süreçten geçerek gelişti, bu süreçte görünüşte istikrarlı olan uzun denge dönemleri türlerin kitlesel imhasıyla karakterize olan ani ve kataklizmik değişim dönemleriyle kesintiye uğrar. 500 milyon yıl boyunca jeolojik dönemlerin sınır çizgileri, bazı türlerin yok oluşunun diğerlerinin çoğalıp gelişmesinin önünü açtığı böylesi büyük ve ani değişimlerin damgasını taşır. Bu süreç dağların oluştuğu ve kıtasal kaymaların yaşandığı jeolojik süreçlerin biyolojik eşdeğeridir. Bunun basit bir tedrici değişim ve uyum sağlama süreci olarak anlaşılan kaba evrim karikatürüyle hiçbir ortak yanı yoktur.

Darwin’in klasik teorisine göre, ilk karmaşık çok hücreli yaşam formlarının ortaya çıkışının, yavaşça ilerleyen değişimlerden oluşan uzun bir dönem tarafından öncelenmesi gerekliydi, bu dönem 500 milyon yıl önceki “Kambriyen patlama”yla sonuçlanacaktı. Ne var ki, en son keşifler durumun bu olmadığını gösteriyor. Gould ve diğerlerinin araştırmaları yeryüzündeki yaşam tarihinin üçte ikisi boyunca –yaklaşık 2,5 milyar yıl– yaşamın, kayıtlı en düşük karmaşıklık düzeyiyle, yani prokaryot hücrelerle sınırlı kaldığını ve başka bir şeyin olmadığını gösteriyor.

Daha büyük ve daha çapraşık ökaryot hücrelerle bir 700 milyon yıl daha geçti, fakat çok hücreli hayvan yaşamına kümelenme söz konusu olmadı. Sonra, jeolojik açıdan bir göz açıp kapama süresi olan 100 milyon yıl daha geçti, Ediacara’dan Tommotian’a, oradan da Burgess’e tamamen farklı üç fauna söz konusu oldu. O zamandan bu yana, muhteşem hikâyelerle, zaferlerle ve trajedilerle dolu 500 milyon yıldan fazla bir süre geçti, ama Burgess’e eklenmesi gereken tek bir yeni filum ya da yeni bir temel anatomik tasarım ortaya çıkmadı.

Başka bir deyişle, bugün bildiğimiz şekliyle tüm yaşamın temeli olan karmaşık çok hücreli organizmaların ortaya çıkışı, uyum sağlayıcı değişimlerin yavaş ve tedrici bir “evrimsel” birikimiyle değil, ani ve nitel bir sıçramayla oldu. Bu gerçek bir biyolojik devrimdi, “Kambriyenin başlangıcına yakın bir jeolojik anda, neredeyse modern filumların tamamı çok daha büyük bir düzenlilikle ilk kez ortaya çıkmış, ondan bu yana anatomik deneylerin ömrü uzun olmamıştır.” Kambriyen dönemi boyunca, ilkin dokuz deniz omurgasızları filumu (hayvanlar âleminde farklılaşmanın temel birimi) ortaya çıktı. Bu dokuz filum; protozoaları, selenterleri (denizanası, deniz anemonları), süngerleri, yumuşakçaları ve trilobitleri* de içerir. Omurgasızlar filumuna girenlerin evrimi yaklaşık 120 milyon yıl almıştır. Öte yanda ise, 2 milyar yıl boyunca yaşamın esas biçimi olan stromatolitlerin ani yok oluşuyla karşı karşıya kalırız.

Modern çok hücreli hayvanların fosil kayıtlarında ilk kez belirişi yaklaşık 570 milyon yıl öncedir ve bu, uzun bir kreşendoyla değil bir patlamayla kendisini gösterir. Bu “Kambriyen patlama”, modern hayvanların neredeyse tüm büyük gruplarının ortaya çıkışını (en azından doğrudan

kanıt olarak) müjdeler; ve tüm bunlar, jeolojik olarak bakarsak, birkaç milyon yıllık küçücük bir zaman diliminde gerçekleşir.[16]

S. J. Gould'a göre,

Düzgün gelişme diye bir şey bulamayız, gerçekte uzun göreli sükûnet dönemleri arasında hızlı başlangıç ve kitlesel tükeniş dönemleriyle kesintiye uğratılan bir dünya vardır.[17]

Ve yine:

Yaşamın tarihi bir gelişim sürekliliği değildir, tersine kısa ve kimi zaman jeolojik açıdan ani, kitlesel tükeniş ve bunu takip eden çeşitlenme dönemleriyle kesiklilikler gösteren bir tarihtir. Fosiller kayaların zamansal sıralanışını belirlememizdeki başlıca kriteri oluşturduğundan, jeolojik zaman ölçeği bu tarihin ayrıntılarını sergiler. Zaman ölçeğinin bölümleri bu büyük kesikliklere oturtulur, çünkü kitlesel tükenişler ve hızlı çeşitlenmeler fosil kayıtlarına bu belirgin imzaları bırakmışlardır.[18]

Bitkiler ve Hayvanlar

Kambriyen ve Ordovisiyen dönemleri boyunca (570-440 milyon yıl önce) graptolitlerin ve trilobitlerin etkileyici bir yükselişine ve tüm dünyada denizlerde yaşayan canlı türlerinin çeşitliliğinde büyük bir artışa şahit olundu, ilk balık da bu sırada ortaya çıktı. Bu olaylar deniz tabanının, özellikle de Iapetus Okyanusunun genişlemesine yayılışının sonucuydu. Silüriyen dönemi (440-400 milyon yıl önce) boyunca buzul tabakaların erimesi deniz seviyesinde önemli bir yükselişe neden oldu. Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın büyük bir kısmını işgal eden sığ denizler, türlerin göç etmesinin önünde ciddi bir engel değildi ve bu bir tesadüf de değildi, çünkü bu dönem denizlerin taşmasının maksimum düzeye ulaştığı bir dönemdi.

O sıralar, kıtaların dağılımında bir tuhaflık vardı. Güney kıtalar, ön-Gondwanaland'ı (Afrika, Güney Amerika, Antarktika, Avustralya ve Hindistan) oluşturacak şekilde gevşekçe kenetlenmişti, fakat Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya ayrı duruyorlardı. Avrupa ile Kuzey Amerika arasında küçük bir ön-Atlantik Okyanusu (*Iapetus*) vardı ve Güney Kutbu

ise Kuzeybatı Afrika dolaylarındaydı. Daha sonra kıtalar sürüklenerek *Pangaea* adlı tek bir süper kıta oluşturdular. 380 milyon yıl önce Iapetus Okyanusunun yok oluşuyla başlayan bu süreç, Kaledonya-Apalaş* dağlarının oluşumuna yol açtı. Bu olay Baltık'ın Kanada'yla çarpışmasından kaynaklandı ve Avrupa'yla Kuzey Amerika birleşti. O sıralar devam eden bu sürekli yakınlaşma, Gondwanaland'ın kuzeybatı köşesinin Kuzey Amerika'ya perçinlenmesine ve böylece bütün kıtaların birleştiği yarı-sürekli bir kara parçasının oluşmasına neden oldu.

Bu kadar büyük bir kara alanın oluşması, bizzat yaşamın evriminde devrimci bir sıçrama yarattı. İlk kez bir yaşam formu kıyılarda denizden karaya çıkmaya çalıştı. İlk amfibiler ve kara bitkileri ortaya çıktı. Bu, hayvan ve bitki yaşamının patlamalı bir gelişiminin başlangıç noktası oldu. Bu dönem, sığ deniz çevre koşullarının ortadan kalkmasıyla ve bunun sonucu olarak da birçok deniz canlısı türünün kitlesel tükenişiyle ya da sayılarında keskin düşüşler yaşanmasıyla damgalanır. Besbelli ki değişen çevre koşulları bazı türleri kıyı bölgelerinden karaya doğru bir harekete sürüklemiş ya da yok etmiştir. Bazıları bunu başardı, bazılarıysa başaramadı. Sığ deniz resiflerinde ve kayalıklarında yaşamaya uyarlanmış deniz organizmalarının büyük bir çoğunluğunun nesli tükendi. Sonunda amfibilerden sürüngenler ortaya çıktı. İlk kara bitkileri, 30 metre yüksekliğe ulaşan ağaçlardan oluşan dev ormanlar yaratarak patlamalı bir büyüme gösterdi. Günümüzde kullanılan kömür madenlerinin çoğunun menşei bu uzak geçmiş dönemde bulunur. Kömür madenleri tarih öncesi ormanların zemininde çürüyerek milyonlarca yılda biriken bir döküntünün ürünüdürler.

Biçimsel mantık doğal dünyaya “ya şu ya bu” ültimatomuyla yaklaşır. Bir şey ya canlıdır ya ölüdür; bir organizma ya bitkidir ya hayvandır vesaire. Gerçekteyse olgular bu kadar basit değildir. *Anti-Dühring*'te Engels şunları yazar:

Gündelik amaçlarımız bakımından, bir hayvanı canlı ya da ölü diye tanımlamaya alışkınızdır. Fakat yakından bakıldığında, hukukçuların da çok iyi bildiği gibi, bu bazen çok karmaşık bir sorun olabilir. Hukukçular, belli bir süreden sonra kürtajın cinayet sayılacağını kabul ederek, bu zaman sınırının rasyonel bir değerini keşfetmek için kafa patlattılar. Fizyolojiye

göre ölüm, öyle aniden olan bir şey değildir, tersine, çok uzun süren bir olaydır. Öyle ki, ölüm anını tespit etmek neredeyse imkânsızdır.[19]

Organik ve inorganik madde arasındaki sınır çizgisinde duran virüsler gibi çok ilkel organizmaları sınıflandırmaktaki zorluğa daha önce de değinmiştik. Aynı zorluk hayvanlarla bitkiler arasında ayrım yaparken de ortaya çıkar. Bitkiler üç ana bölüme ayrılırlar. İlki (tallofitler*), tek hücreli organizmalar ya da çok gevşek örgütlenmiş hücre grupları olan en ilkel biçimleri içerir. Bunlar bitki midir yoksa hayvan mı? Klorofil içerdiklerinden bitki oldukları öne sürülebilir. Bunlar bitkiler gibi "yaşarlar".

Rhodes bu konuda şunları söylüyor:

Fakat bu basit cevap bitkiyi tanımlama sorunumuzu çözmez. Bu cevap hayvanlarla bitkiler arasında kullanışlı ve kesin bir ayrım çizgisi sunmak yerine, dikkatimizi iki âlem arasındaki belirsiz iç içe geçişler bölgesine çekmekten başka bir şey yapmaz. Ve tıpkı virüslerin bizi yaşamın eşiğine kadar geri götürmesi gibi, bu aşağı tallofitler de bizi bitkiler dünyasını hayvanlar dünyasından ayıran kötü tanımlanmış eşiğe götürürler.

Şimdi, gördüğümüz gibi, protozoaların birçoğu bariz bir biçimde hayvandırlar; protozoalar hareket eder, büyür, besin özümser ve atıklarını dışkılar, tıpkı "kuşkuya yer bırakmayan" hayvanların yaptığı gibi. Ama bazı tahrik edici istisnalar da vardır. Gölcüklerin ve hendeklerin değişmez kiracıları olan minnacık tek hücreli organizma Öglenaya bir bakalım. Kamçısının hareketleriyle su içinde hareket eden az çok oval bir vücudu vardır; bu yaratık aynı zamanda kıvrılarak kurtçuğunkine benzer hareketler yapabilir: Başka bir deyişle "hayvanlara" has bir hareketi becerebilir, fakat klorofili vardır ve besinini fotosentezle sağlar!

Öglena, gerçekten de hayvanlarla bitkiler arasındaki farklılıklar hakkındaki düşüncelerimizin çoğuyla canlı bir çelişki içerisindedir ve bu çelişki, onun bu ikisinden hangisi olduğuna karar verememememizden değil, her ikisi de oluşundan kaynaklanır. Bununla çok sıkı ilişkili başka yaşam formlarının klorofili yoktur ve hayvan gibi davranırlar; ipliksi uzun kamçılarını kullanarak yüzerler, besinleri yutar ve sindirirler vs. Bunun anlamı açıktır. "Bitkiler" ve "hayvanlar", bizim kendi icadımız olan soyut

kategorilerdir; sırf kullanım kolaylığı sağlamak için tasarlanmış ve formüle edilmişlerdir. Bu nedenle, bütün organizmaların bu gruplardan ya birine ya diğerine girmek zorunda olmaları diye bir şey hiçbir şekilde söz konusu değildir. Belki de Öglena, hem hayvanların hem de bitkilerin ataları olan küçük deniz organizmalarının oluşturduğu eski ve ilkel bir grubun canlı bir kalıntısıdır. Peki klorofili bir ayraç olarak almakla bu çelişkiyi çözemez miyiz? "Eğer klorofil varsa o zaman bitkidir" önermesi bize bilgece bir kural verecektir diyemez miyiz? Ne yazık ki bu da sorunu çözmez, çünkü diğer bakımlardan bitkilere çok benzeyen tallofitlerin bazıları (mantarlar) klorofile sahip değildirler. Aslında bu mantarlar sorunlu bir familyayı temsil ederler, çünkü bu familya içindeki çeşitli üyelerde neredeyse tüm "tipik" bitki özellikleri (gün ışığına duyulan gereksinim, hareketsiz oluş vb.) iflâs eder. Ama yine de bu familyanın üyelerine bitki gözüyle bakılır.[20]

Çok hücreli yaşamın çeşitliliği, yaşamın evriminde bir başka nitel sıçramayı temsil eder. Yumuşak vücutlu organizmalardan mineralleşmiş sert kısımlara sahip organizmalara geçiş, Burgess Şeylinde de kayıtlı olduğu gibi, daha üst organizmaların gelişimini temsil eder. Tuz ve kalsiyum gibi belli maddeler, bu maddeleri saklamaya gereksinim duyan deniz yaratıklarının hücre yapılarına ve dokularına girer. Hücre içinde metabolizmayla veya enerji üretme işiyle uğraşan organel, yani mitokondri, kalsiyum ve fosfatı özümser ve ardından kalsiyum fosfat olarak dışarı atar. Bu mineral hücre içinde depolanabilir veya bir iç ya da dış iskeletin yapımında kullanılabilir.

İskeletin gelişimi genellikle, kolajen olarak adlandırılan lifli proteinlerin üzerine mineral kristallerinin yerleşmesiyle gerçekleşir. Omurgalıların tüm proteinlerinin üçte birini oluşturan kolajen ancak serbest oksijenin varlığı koşulunda oluşabilir. Omurgalıların oluşumuna giden ilk adım, Burgess Şeylinde bulunan balık benzeri bir hayvan olan *Pikaia* gibi gözükmektedir. Deniz fıskiyeleri de, deniz tabanında hareketsiz olarak yaşayan ve gıdasını sudan süzdüğü besinlerden alan hayvanlar ile serbestçe yüzen balıklar arasındaki evrimsel bağlantı olarak ortaya çıkar. Bu balıklar (*ostracodermalar*) kabuk benzeri pullarla kaplıydılar, dişleri ya da çeneleri yoktu. Silüriyen dönemindeki bu devrimci sıçrama ilk omurgalıları yarattı.

Bu dönemde (410 milyon yıl önce) deniz tabanındaki besinleri emerek almak yerine diğer hayvanları avlamayı mümkün kılan çeneler, ön solungaçlardan evrimleşerek ortaya çıktı. "İlk balıkların çeneleri yoktu" diyor Gould. "Birbirine kenetlenen birkaç kemikten oluşan bu denli karmaşık bir aygıt hiç yoktan nasıl olup da evrimleşebildi? «Hiç yoktan» sözü gerçekte bir saptırmacadır. Bu kemikler atalarında da mevcuttu, fakat gördüğü iş başkaydı; tam ağzın arkasında bulunan solungaç kemerini destekliyordu. Solunum görevi açısından fevkalade birer tasarıma sahiptiler; öyle ki adeta sadece bu iş için seçilmişlerdi ve gelecekteki işlevleri hakkında hiçbir şey «bilmiyor» gibiydiler. Kemikler çene haline gelmek için hayranlık verici bir önuyum geçirmişlerdi. Bu çapraşık aygıtın parçaları çoktan bir araya gelmişti, fakat henüz solunum için kullanılıyordu, beslenmek için değil." Marksist terimlerle, bu durum açıkça, yeninin unsurlarının eskinin içinde bulunması durumudur. İlk çeneli balık, acanthodianlar veya dikenli köpek balığı, kemikli birçok balık çeşidinin başlangıcı oldu. Bu balıklardan ilk kara omurgalıları olan amfibiler evrimleşti.

Gould devam ediyor:

Aynı şekilde, bir balık yüzgeci nasıl oldu da karada yaşayan bir canlının kol ve bacaklarına dönüşebildi? Balıkların çoğunda yüzgeçler, bir hayvanın karadaki ağırlığını taşıyamayacak kadar narin olan paralel ışınlardan oluşur. Tatlı su dip balıklarının özel bir grubu –bizim atalarımız olanlar– sağlam bir merkezi eksene ve yalnızca birkaç dış uzantıya sahip bir yüzgeç evrimleştirdi. Bu, karada yaşayan bir canlının bacağı haline gelmek için hayranlık verici bir önuyumdu, ama yalnızca kendisinin sudaki amacına uygun olarak –tahminen deniz dibinde hızla yol alırken engellere karşı merkezi ekseninin ani dönüşler yapabilmek için– evrimleşmişti.

Kısaca, önuyum ilkesi bir yapının kendi biçimini pek değiştirmeksizin yerine getirdiği işlevi kökten değiştirebileceğini ileri sürer. Yeni işlevler gelişirken eskilerinin korunduğunu savunarak, ara aşamalarla ilgili belirsizlik durumunu ortadan kaldırabiliriz.[21]

Eusthenopteron'un kaslı yüzgeçleri vardı ve solungaçlarının yanı sıra akciğeri de mevcuttu. Bu balıklar kuraklık dönemlerinde akciğerleri aracılığıyla hava solumak için su birikintilerinden çıkma cesaretini

gösterdiler. Karbonifer amfibilerinin çoğu, zamanlarının büyük bir kısmını karada geçirmelerine karşın yumurtalarını bırakmak için suya dönerlerdi. Oradan, sürüngenlere doğru evrimsel bir sıçrama oldu, sürüngenler bütün zamanlarını karada geçirdiler ve kalsiyum karbonat kabukla kaplı daha az sayıda yumurta bıraktılar. Evrimdeki bu sıçramaları yorumlarken Engels şunları yazar:

Evrim teorisini kabul ettiğimiz andan itibaren, organik yaşamla ilgili bütün kavramlarımız gerçeğe yalnızca yaklaşık olarak denk düşer. Aksi takdirde değişim diye bir şey olmazdı. Organik dünyadaki kavramlar ve gerçeklik tümüyle çakıştığı an gelişim sona erer. Balık kavramı, sudaki yaşamı ve solungaçlar aracılığıyla solumayı içerir: Bu kavramı yerle bir etmeksizin, balıktan amfibilere nasıl geçeceğiz? Ve gerçekten de bu kavram yerle bir edilmiştir, çünkü hava keseciklerini çok daha geliştirerek akciğere dönüştüren ve hava soluyabilen bir dizi balık biliyoruz. Şu ya da bu kavramı gerçeklikle çelişki içine sokmaksızın yumurtlayan sürüngenden canlı yavrular doğuran memelilere nasıl geçeceksiniz? Ve aslında monotrematalarda * *yumurtlayan memeliler alt-sınıfını görürüz; 1843'te Manchester'da ördek gagalının yumurtalarını görmüştüm ve küstahça bir darkafalılıkla böyle bir aptallığı alaya almıştım –sanki bir memeli yumurtlayabilirmiş gibi!– ve şimdi bu kanıtlandı!*[22]

Kitlesel Tükenişler

Paleozoik–Mezozoik sınırı (250 milyon yıl önce), bütün fosil kayıtlarındaki en büyük tükeniş dönemi olarak karşımıza çıkar. Özellikle deniz omurgasızları bundan etkilenmişlerdi. Milyonlarca yıl okyanuslarda hüküm süren trilobitler de dahil olmak üzere bütün grupların soyu tükendi. Bitki yaşamı bundan pek etkilenmedi, buna karşın amfibilerin %75'i ve sürüngenler ailesinin %80'inden çoğu yok oldu. Bugün yapılan hesaplara göre, her milyon yılda dört ya da beş familya yok olmaktadır. Ama Paleozoiğin sonunda, bütün türlerin %75'i ilâ %90'lık bir kısmı yok olmuştur. Türlerin evrimi bu tür felâketlerle gelişir. Yine de bu kitlesel tükeniş süreci yaşamın evriminde bir geri adımı temsil etmedi. Tam tersine, yeryüzünde yaşamın gelişiminde güçlü bir ileri adım hazırlayan tam da bu dönemdir. Bazı türlerin yok oluşuyla çevrede oluşan boşluklar, diğer

türlerin yükselmesine, gelişip çoğalmasına ve dünyaya hükmetmesine fırsat sundu.

Yaşam formlarının yayılışını, çeşitliliğini ve tükenişini etkileyen faktörler sürekli olarak değişir. Dahası bu faktörler diyalektik olarak karşılıklı bir ilişki içerisindedirler. Bizzat kıtasal kayma olgusu, enlemlerin ve böylelikle de iklim koşullarının değişmesine sebep olur. İklimdeki değişimler farklı organizmalar için daha elverişli ya da daha elverişsiz çevre koşulları yaratır. İklim koşullarına ve sıcaklık dalgalanmalarına dayanabilmek, çeşitliliği yaratan bu sürecin kilit faktörüdür. Ekvatora yaklaştıkça çeşitliliğin genellikle arttığını görürüz.

Kıtaların parçalanması, birbirinden ayrılması ve çarpışması gibi faktörlerin hepsi, bir grubu diğer gruptan ayırarak, türlerin içinde geliştiği koşulları değiştirirler. Fiziksel yalıtıklık, çevre koşullarındaki değişimleri yansıtan yeni uyum sağlayıcı çeşitlemeler üretir. Kıtaların parçalara ayrılması böylelikle yaşam formlarındaki çeşitliliği arttırma eğilimindedir. Kangurular hayatta kaldılar, çünkü tüm diğer kıtalarda büyük keseli hayvanların ortadan kaybolmasına yol açan memelilerin patlamalı yükselişinden önce Avustralya çoktan diğer kıtalardan yalıtılmış bir hale gelmişti. Benzer bir biçimde, okyanusların yok oluşu deniz türlerinin kitlesel tükenişine neden oldu, ama aynı zamanda yeni kara bitkileri ve hayvanlarının gelişim koşullarını da oluşturdu, tıpkı Pangaea kara kütlesinin başlangıcındaki durum gibi. Demek ki ölüm ve doğum, evrimsel gelişim zincirinde ayrılmaz bir biçimde birbirlerine bağlanmıştır; bir türün kitlesel tükenişi, değişen koşullarla baş etmek için daha donanımlı yeni türlerin ortaya çıkışının ve gelişiminin ön koşuludur.

Türlerin evrimi, yalıtık kendine yeterli bir olgu olarak düşünülemez, tersine bu süreç farklı unsurların sürekli ve karmaşık etkileşimlerinin bir sonucu olarak görülmelidir. Ve bu unsurlar yalnızca canlı organizmalarda sonsuz sayıdaki genetik mutasyonları değil, aynı zamanda çevre koşullarındaki sürekli değişimleri de içerir: Deniz seviyesindeki dalgalanmalar, suyun tuzluluğu, okyanus akıntılarının dolaşımı, okyanuslara besin sağlayan kaynaklar ve belki de yeryüzünün manyetik alanının tersine dönmesi veya yeryüzüne çarpan büyük göktaşları gibi. Şairlerin en fantastik icatlarından bile daha harika, daha çeşitli ve daha

zengin yaşam formları üreten doğal seleksiyon sürecini koşullayan şey de bu farklı eğilimlerin diyalektik etkileşimidir.

---

[1] I. Asimov, *New Guide to Science*, s.592.

* ***Protoplazma:*** Bir hücrenin plazma zarı da dahil tüm içeriği.

[2] A. I. Oparin, *The Origin of Life on Earth* (Dünya Üzerinde Yaşamın Kökeni), s.xii ve 230-1.

[3] J. D. Bernal, *The Origin of Life* (Yaşamın Kökeni), s.xv.

[4] Engels, *Dialectics of Nature*, s.13. [*Doğanın Diyalektiği*, s.42]

[5] J. B. S. Haldane, *The Rationalist Annual* (Rasyonalist Yıllık), 1929.

[6] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.16. [*Doğanın Diyalektiği*, s.44-45]

[7] *Scientific American*, 239 [1978].

[8] A. I. Oparin, *The Origin of Life on Earth*, *age*, s.2.

* ***Vitalizm:*** Canlı organizmalardaki yaşama, tüm fiziksel ve kimyasal kuvvetlerden ayrı bir hayati kuvvetin sebep olduğunu ve devamını sağladığını, yaşamın kısmen kendini belirleyen ve kendisi evrilen bir özellik taşıdığını savunan düşünce. (ç.n.)

* ***Organel:*** Hücre içindeki özelleşmiş yapılar. Örneğin, mitokondri, golgi aygıtı, ribozom, kontraktil vakuol vb. (ç.n.)

[9] J. D. Bernal, *The Origin of Life*, s.26.

* ***Compsognathus:*** Dinozorlar takımının sürüngenler sınıfından olan ama kalça ve arka ayaklarının yapısı bakımından kuşlara yakın, nesli tükenmiş bir hayvan. (ç.n.)

[10] Engels, *Dialectics of Nature*, s.282. [*Doğanın Diyalektiği*, s.232-233]

[11] R. Buchsbaum, *Animals Without Backbones* (*Omurgasız Hayvanlar*), cilt 1, s.12.

[12] S. J. Gould, *The Panda's Thumb* (*Panda'nın Başparmağı*), s.181.

[13] *Scientific American*, 239, [1978].

[14] aktaran: R. Lewin, *Complexity, Life at the Edge of Chaos* (*Karmaşıklık, Kaosun Eşiğinde Yaşam*), s.51.

* ***Sitoplazma:*** Çekirdek hariç bir hücrenin protoplazmasının tümü.

[15] F. H. T. Rhodes, *The Evolution of Life* (*Yaşamın Evrimi*), s.77-8.

* ***Trilobitler*** (üçloblular): Vücutları iki derin iz tarafından üç kısma bölünmüş olan nesli tükenmiş deniz canlıları. (ç.n.)

[16] S. J. Gould, *Wonderful Life* (*Harika Yaşam*), s.60, 64 ve 23-4.

[17] S. J. Gould, *Ever Since Darwin*, s.14. [*Darwin ve Sonrası*, TÜBİTAK Y., Mayıs 2000, s.V]

[18] S. J. Gould, *Wonderful Life*, s.54.

* **Kaledonya**, Britanya'nın kuzeyine Romalılarca verilen addır, bugünkü İskoçya. **Apalaş Dağları**, kuzey Amerika'nın doğusundaki sıradağlardır. (ç.n.)

[19] Engels, *Anti-Dühring*, s.26-7. [*Anti-Dühring*, s.72-73]

* ***Tallofitler:*** Embriyo oluşturmayan bitkiler. Gerçek kök, gövde ve yaprak taşımayan ilkel bitkiler olup, ya tek bir hücreden ya da az çok dokulaşma gösteren hücre topluluklarından oluşurlar. (ç.n.)

[20] F. H. T. Rhodes, *The Evolution of Life*, s.138-9.

[21] S. J. Gould, *Ever Since Darwin*, s.107-8. [*Darwin ve Sonrası*, s.106-7]

* ***Monotremata:*** İlk memeliler. Bu memeliler yumurtluyorlardı! Günümüzde yaşayan türleri Avustralya'nın gagalı ornitorengi ve dikenli karınca yiyendir. (ç.n.)

[22] *MESC*, Engels'ten Schmidt'e, 12 Mart 1895. [*Seçme Yazışmalar*, cilt 2, s.319]

İNSANIN DEVRİMCİ DOĞUŞU

Dinozorlar Çağı – Mezozoik (250-65 milyon yıl önce)

Paleozoik zamanda kıtaların çarpışmasıyla oluşan Pangaea adlı kıtasal kütle, yaklaşık 100 milyon yıl el değmemiş olarak kaldı. Bu durum, yeni bir dizi tektonik, iklimsel ve biyolojik koşula yol açtı. Ardından Mezozoik zamanda süreç kendi karşıtına dönüştü. Süper kıta parçalanmaya başladı. Afrika-Amerika-Avustralya ve Antarktika'nın güney kesimlerini muazzam genişlikte buzullar kapladı. Triyas boyunca (250-205 milyon yıl önce) yavaş yavaş karada dinozorlar, denizlerde ise plezyozorlar ve ichthyozorlar geliştiler, kanatlı sürüngenler olan pterozorlar ise daha sonraları ortaya çıktılar. Memeliler, thraspid sürüngenlerden geliştiler fakat gelişimleri çok yavaştı. Diğer omurgalı karasal yaşam formları üzerinde hakim olan dinozorların patlayıcı büyümesi, memelilerin daha fazla gelişmesine olanak vermedi. Milyonlarca yıl küçük boyutlarda ve küçük sayılarda varlıklarını sürdürdüler, geceleri yiyecek arayarak, devasa çağdaşlarının gölgesinde kaldılar.

Büyük bir iklim değişikliğine tanık olan Jura döneminde (205-145 milyon yıl önce) buzulların geri çekilişi, dönemin sonlarına doğru küresel sıcaklığın yükselmesine yol açtı. Mezozoik boyunca deniz seviyesi bugünkü ortalama seviyenin neredeyse iki katına ulaşarak, en azından 270 metre yükseldi.

Süper kıta Pangaea'nın Jura dönemiyle başlayan parçalanışı (180 milyon yıl önce) öyle uzun sürdü ki, erken Senozoik zamana gelindiğinde (40 milyon yıl öncesi) son kıta henüz ayrılmamıştı. İlk ayrılma doğu-batı ekseni üzerinde gerçekleşmişti, Tethys okyanusunun oluşumu Pangaea süper kıtasını, Kuzeyde Laurasia ve Güneyde de Gondwanaland olarak bölmüştü. Ardından Gondwanaland, doğuda Hindistan, Avustralya ve Antarktika olmak üzere üç parçaya bölündü. Geç Mezozoik sırasında, bir Kuzey-Güney bölünmesi yaşandı, Kuzey Amerika'yı Laurasia'dan, Güney

Amerika'yı da Afrika'dan ayıran Atlantik Okyanusu oluştu. Hindistan kuzeye doğru hareket ederek Asya'yla çarpışırken, Afrika da kuzeye doğru hareket ederek Tethys Okyanusunun yok olmasından sonra kısmen Avrupa'yla çarpıştı. Bu büyük okyanustan geriye yalnızca küçük bir parça olarak Akdeniz kaldı. Pasifik, Atlantik ve Hint Okyanuslarında, deniz zemininin hızla genişleme dönemleri kıtasal parçaların hareketine yardımcı olmuştu.

Mezozoik boyunca dinozorlar omurgalıların başat grubuydu. Kıtaların ayrılmasına rağmen, tüm dünyaya sağlam bir şekilde demir atmışlardı. Ancak bu dönemin sonunda –65 milyon yıl önce– yeni bir kitlesel tükeniş gerçekleşti ve dinozorlar dünya yüzeyinden silindiler. Karada yaşayan, denizde yaşayan ve uçan sürüngenlerin (dinozorlar, ichthyozorlar ve pterozorlar) çoğu silinip gitti. Sürüngenlerden geriye yalnızca timsahlar, yılanlar, kaplumbağalar ve kertenkeleler kaldı. Ne var ki türlerin bu muazzam ölçekli yok oluşu sadece dinozorlarla sınırlı değildi. Aslında ammonitler, bellemnitler, bazı bitkiler, yosunlar, kabuklu yumuşakçalar, derisi dikenliler ve başkaları da dahil, tüm canlı türlerinin üçte biri yok olmuştu.

Dinozorların dikkat çekici başarısı, mevcut koşullara kusursuz uyum sağlayışlarının bir sonucuydu. Toplam sayıları en azından bugünkü memelilerinki kadar büyüktü. Günümüzde dünyanın her yerinde, mevcut her ekolojik alanı işgal edenler, büyük ya da küçük memelilerdir. 70 milyon yıl önce bu alanların muazzam bir dinozor çeşitliliğiyle işgal edildiğinden emin olabiliriz. Çok iri, hantal yaratıklar olduklarına dair yaygın kanının aksine, her boyutta dinozor mevcuttu aslında. Çoğu göreli olarak küçüktü, birçoğu arka ayakları üzerinde dik yürüyordu ve çok hızlı koşabiliyordu. Birçok bilimci şimdi, en azından bazı dinozorların gruplar halinde yaşadığına, gençlere göz kulak olduklarına ve hatta muhtemelen sürüler halinde avlandıklarına inanıyor. Mezozoik-Senozoik sınırı (65 milyon yıl öncesi) yine de yaşamın evrimindeki diğer bir devrimci dönüm noktasına işaret eder. Kitlesel bir tükeniş dönemi, memelilerin ortaya çıkışının önünü açarak ileri doğru devasa bir evrimsel sıçramanın yolunu hazırladı. Fakat bu süreçle ilgilenmeden önce, dinozorların neden ortadan kaybolduğu sorusu ele alınmaya değerdir.

Dinozorlar Neden Ortadan Kayboldu?

Bu soru son yıllarda çok ateşli bir biçimde tartışılmaktadır ve bilhassa göktaşı felâketi teorisinin kendinden emin iddialarına rağmen, halen kesin olarak çözüme bağlanmamıştır. Aslında hem gözalıcı, şaşırtıcı görünümünden ötürü, hem de bizzat kendi türümüzün ortaya çıkışının da işin içine girmesinden ötürü popüler düşgücüne eşsiz bir şekilde hakim olan bu olguyu açıklamaya girişen birçok teori vardır. Bununla birlikte bu olayın evrim zincirinde tek ve eşsiz bir olay olmadığını aklımızdan çıkarmamalıyız. Bu olay ne tek ya da en büyük, ne de zorunlu olarak çok kapsamlı evrimsel sonuçları olan bir kitlesel tükenişti.

Şu anda en çok destek alan ve kuşkusuz en sansasyonel tanıtımlarla sunulan teori, devasa bir göktaşının çarpması iddiasına dayandırılıyor. Dünya üzerinde bir yere düşen bu göktaşının, büyük bir nükleer savaşın ardından oluşabilecek olan "nükleer kış"a oldukça benzer bir etkiye yol açtığı kabul ediliyor. Eğer bu çarpışma yeterince büyük idiyse, muazzam miktarda toz ve enkazı atmosfere yükseltecekti. Böylelikle oluşan yoğun bulutlar güneş ışığının dünyaya ulaşmasını engelleyecek, bu da uzun bir karanlık dönemine ve sıcaklığın düşmesine yol açacaktı.

Bir göktaşının neden olabileceği türde bir patlamanın gerçekleştiğini akla getiren ampirik kanıtlar vardır. Teori son yıllarda, fosil kalıntıları üzerinde böylesine büyük bir çarpışmanın yaratacağı toz etkisine yorulabilecek ince bir balçık katmanının keşfedilmesiyle belli bir dayanağa kavuştu. Bu fikir, örneğin Stephen J. Gould tarafından kabul edilmiş görünüyor. Yine de, halen yanıtlanması gereken sorular mevcuttur. Her şeyden önce, dinozorlar bir gecede ya da birkaç yıl içerisinde yok olmadılar. Aslında nesillerinin tükenişi birkaç milyon yıl sürdü –jeolojik açıdan çok kısa ama bir göktaşı felâketinden şüphe duymak için yeterince uzun bir süre.

Göktaşı hipotezinin bir çırpıda üstü çizilemezse de, büyük bir handikapı vardır. Değindiğimiz gibi evrim güzergâhında birçok neslin kitlesel tükenişi söz konusudur. Bu nasıl açıklanmalı? Bunu açıklamak için gerçekten de, ani bir göktaşı çarpması gibi dışsal olgulara başvurmak zorunda mıyız? Yoksa türlerin ortaya çıkışları ve yok oluşları, bizzat evrim sürecine içsel olan birtakım eğilimlerle mi alâkalıdır? Bugün bile, hayvan popülasyonlarının yükselişi ve çöküşü olgularına tanık oluyoruz. Ancak son zamanlarda bu

karmaşık sürece hükmeden yasaları anlamaya yakın bir noktaya geldik. Verili olgunun dışında yatan açıklamalar arayarak, gerçek bir anlama çabasını yok etme tehlikesini göze alıyoruz. Dahası, bir vuruşta tüm zorlukları ortadan kaldırdığı için çekici görünen çözümler, sözümona hallettiği iddia edilen zorluklardan çok daha büyüklerini yaratabilirler.

Birçok farklı fikir de ileri sürülmüştür. Ele aldığımız dönem yaygın bir volkanik faaliyetle karakterize olmaktaydı. Bir göktaşı çarpması değil de böylesi bir volkanik faaliyet, dinozorların üstesinden gelemeyeceği bir iklim değişikliğine pekâlâ yol açmış olabilirdi. Dinozorların ortadan kayboluşunun memelilerin rekabetiyle bağlantılı olduğu da ileri sürülmüştür. Güney Amerika'daki ilk keseli hayvan popülasyonunun çoğunun, Kuzeyden gelen memelilerin baskısı sonucu ortadan kayboluşuyla kurulan bir paralelliktir söz konusu olan. Gerçekten de bu yaratıkların neslinin tükenmesinin, bu koşulların –volkanik faaliyet, mevcut çevrenin tahrip olması, aşırı uzmanlaşmave değişen koşullarla baş etmek için daha iyi donanıma sahip türlerle azalan besin konusunda girişilen rekabet– bir bileşiminin sonucu olması muhtemeldir. Bu özel tartışma yakın gelecekte çözüme bağlanacak gibi görünmüyor. Tartışma götürmeyen şey, Mezozoik zamanın sonunda bazı temel değişikliklerin, dinozorların egemenliğine son verdiğidir. Esas konu, bu olguyu açıklamak için işin içine dışsal etkenleri katmanın hiç de *gerekmediğidir.* Şöyle diyor Lovejoy:

Dinozorların ortadan kayboluşlarını izah etmek için, güneş lekelerini, büyük ve ani iklim değişimlerini ya da diğer esrarengiz açıklamaları incelemek zorunda değilsiniz. Dünya onlara kaldığı sürece, ve üremek için etrafta daha iyi bir strateji olmadığı sürece geçinip gidiyorlardı. Yüz milyon yılı aşkın bir süre hayatta kaldılar; insanlar da kalacaktır. Ancak dinozorlar, devrim niteliğinde bir uyum sağlanır sağlanmaz, kendilerinden üç dört kat daha hızlı üreyip çoğalan hayvanlarla karşılaşır karşılaşmaz yitip gittiler.[1]

Kozmik Terörist–ya da Bir Hipotez Nasıl Kurulmamalı

Mesele, soruyu şu şekilde ortaya koyduğumuzda çok netleşir: Dinozorların nesillerinin tükenmesine ani bir göktaşı *kazasının* yol açtığını kabul ettik diyelim. Nesli tükenen tüm diğer türleri nasıl açıklayacağız? Tüm bunlara göktaşları mı sebep oldu? Soru göründüğü kadar anlamsız

değildir. Tüm büyük ölçekli nesil tükenişlerinin, asteroid kuşağından gelen periyodik göktaşı fırtınalarının sonucu olduğunu göstermeye dönük çabalara girişilmiştir. California Üniversitesinden Richard Muller'in ileri sürdüğü "Nemesis teorisi"nin asıl anlamı budur.*

Bazı paleontologlar (Raup ve Sepkoski), kitlesel tükenişlerin, yaklaşık olarak 26 milyon yıllık düzenli aralıklarla gerçekleştiğini iddia etmişlerdi. Ne var ki aynı kanıtlara dayanan başka paleontologlar, bu olguda bahsedildiği gibi bir düzenlilik bulamamışlardır. Benzer bir fikir uyuşmazlığı jeologlar arasında da mevcuttur, bazıları büyük kraterlerin meydana gelişinde düzenli bir periyodikliğin kanıtlarını buldukları iddia ederken, diğerleri bunu reddetmektedirler. Kısacası, kitlesel tükenişler arasında düzenli aralıklar olduğu ya da dünya yüzeyinin kuyruklu yıldızlar ya da göktaşları tarafından düzenli bir şekilde bombardıman edildiği düşüncesi için kesin bir kanıt mevcut değildir.

Bu zemin, en keyfi ve en anlamsız spekülasyonlara kolayca kapı açar. Üstelik tam da böyle sansasyonel "teoriler", bilimsel değerlerine bakılmaksızın büyük şöhret kazanmaktadır. "Nemesis" teorisi de bunun bir örneğidir. Eğer Muller'in yaptığı gibi, kitlesel tükenişlerin her 26 milyon yılda bir düzenli olarak gerçekleştiğini kabul edersek ve yine tıpkı onun gibi, kitlesel tükenişlerin göktaşı fırtınalarının sonucu olduğunu kabul edersek, dünyanın her 26 milyon yılda, sekmez bir dakiklikle göktaşları tarafından ziyaret edildiği düşüncesi de bunu izlemek zorundadır.

Böylesi bir fikrin barındırdığı güçlükler çok açıktır, hatta şunları yazan Muller bile bunun farkındadır:

Bir göktaşının tam da her 26 milyon yılda bir çarpmasını inanılmaz buldum. Uzayın uçsuz bucaklığında, Dünya bile çok küçük bir hedeftir. Güneşe yakın bir mesafeden geçen bir göktaşının gezegenimize çarpma ihtimali milyonda birden biraz daha fazladır. Gerçekleşen çarpışmalar gelişigüzel bir dağılım göstermelidir, zaman ipine dizilmiş boncuklar gibi bir dağılım değil. Onları düzenli bir takvimle çarpmaya iten şey ne olabilirdi? Belki de bir kozmik terörist bir göktaşı tabancasıyla hedef alıyordu. Gülünç sonuçlar gülünç teorileri gerektirir.

Ve Muller, *tüm* kitlesel tükenişlerin gerçekten de göktaşı çarpmalarından kaynaklandığı ve bunun da düzenli olarak her 26 milyon yılda bir tekrarlandığı şeklindeki önyargılı düşünceyi haklı çıkarmak amacıyla tam da böylesi gülünç bir teoriyi inşa etmeyi sürdürdü. Muller dinozorların dünyaya çarpan bir göktaşı tarafından yok edildiği teorisini icat eden ve kendisinin düşüncelerinden kuşku duyan Luis Alvarez'le giriştiği ateşli bir tartışmayı anlatıyor. Bu diyalogdan aktaracağımız aşağıdaki pasaj, belli hipotezler üretilirken kullanılan yöntem hakkında fikir edinmemizi sağlıyor:

Günün birinde bir göktaşını her 26 milyon yılda bir dünyaya çarptırmanın bir göktaşı yapmanın bir yolunu bulduğumuzu varsay. O zaman, hatalı olduğunu ve tüm verilerin kullanılmış olması gerektiğini kabul etmek zorunda olmaz mıydın?

"Senin modelin nedir?" diye sordu. Sorumdan kaçtığını düşündüm.

"Bunun önemi yok! Senin mantığını yanlış kılan, belirli herhangi bir modelin varlığı değil, böylesi bir modelin mümkün olmasıdır."

Alvarez'in sesi titriyordu. Üstelik sinirlenmeye başlıyor gibi de görünüyordu. "Bak şimdi Rich" diye karşılık verdi, "uzun zamandır veri analizi işinin içindeyim ve birçok insan beni bir uzman olarak kabul eder. Bildiğin bir şeyi gözardı edip düşüncesiz bir yaklaşımı benimseyemezsin."

Otorite olduğu iddiasındaydı! Bilimcilerin böyle bir şey yapmaya hakları yoktur. Sinirlerine hakim ol Rich, dedim kendi kendime. Sinirlendiğini ona gösterme.

"Kanıtın sorumluluğu senin sırtında" diye devam ettim, yapay bir sakinlikle. "Bir model sunmak zorunda değilim. Böylesi bir modelin mümkün olmadığını gösteremediğin sürece, senin mantığın yanlıştır."

"Göktaşları dünyaya periyodik olarak nasıl çarpmış olabilirler? Modelin nedir?" diye tekrar sordu. Duyduğum hüsran beni patlama noktasına yaklaştırmıştı. Alvarez söylediğimi neden anlayamıyordu? O benim bilim kahramanımdı. Nasıl bu kadar aptal olabilirdi?

Kahretsin! diye düşündüm. Eğer mecbursam, bu tartışmayı onun kurallarıyla kazanacağım. Bir model icat edeceğim. Artık adrenalinim akıyordu. Biraz düşündükten sonra, dedim ki: "Varsayalım, güneşin yörüngesinde bir refakatçi yıldız olsun. Her 26 milyon yılda dünyaya yaklaşıyor ve bir şeyler yapıyor, ne yaptığına emin değilim, fakat göktaşlarını dünyaya çarptırıyor. Belki de göktaşlarını kendisiyle birlikte getiriyordur."

En küçük bir temel bile olmaksızın bir hipoteze ulaşmak için kullanılan bu yöntemin tümüyle keyfi doğası, gözleri alacak kadar aşikârdır aslında. Böyle bir yaklaşımla, gerçekten de bilim alanını terk eder, bilim-kurgu alanına gireriz, eski bir şarkının sözleriyle, "her şey mubah". Aslında Muller şunu itiraf edecek kadar dürüsttür: "Eğer modelim gelecek saldırılara en azından birkaç dakika dayanabilirse anlatmak istediğim şeyi başarmış olurum diye hissetmiş olsam da, modelimin bu kadar ciddiye alınacağını düşünmemiştim."[2] Ama her şeye inanma çağında yaşıyoruz. Hiçbir şekilde bilimsel bir model olmayıp, keyfi bir tahminden ibaret olan "Nemesis" teorisi, şimdi, bu görünmez "ölü yıldız"ın, bu kozmik teröristin varlığının ipuçlarını bulmak için hararetle gökyüzünü tarayan birçok astronom tarafından çok büyük ciddiyetle ele alınıyor. Dinozorların işini bir çırpıda bitiren bu terörist, bir gün suç sahnesine tekrar çıkacak ve hepimizin kökünü kurutacak!

Buradaki sorun yöntem sorunudur. Napoleon Laplace'a, mekanik evren şemasında Tanrının nereye oturduğunu sorduğunda, Laplace şu meşhur yanıtını vermişti: "Sire, je na'ai pas besoin de cette hypothèse." ("Majesteleri, bu hipoteze ihtiyaç duymadım.") Diyalektik materyalizm doğadaki hareketin içsel yasalarını keşfetmeye koyulur. Rastlantıların tüm doğal süreçlerde bir rol oynamasına, ve örneğin dinozorların neslinin tükenmesine yolunu şaşırmış bir göktaşının yol açmasının esas itibariyle ihtimal dışı olmamasına rağmen, genelde kitlesel tükenişlerin nedenlerini, ele alınan süreçlerle tümüyle ilişkisiz dışsal olgularda aramak tamamen yanıltıcı ve kısır bir çabadır. Türlerin evrimine hükmeden yasalar araştırılmalıdır ve bu yasalar evrim sürecinin kendi içinde bulunmalıdır. Bu süreç hem uzun yavaş değişim dönemlerini hem de, bir yandan bazı türlerin kitlesel tükenişlerine diğer yandan da yeni türlerin ortaya çıkmalarına ve

güçlenmelerine yol açan muazzam ölçüde hızlanmış değişim dönemlerini içerir.

Bir *deus ex machina** gibi, bir sihirbazın şapkasından çekip çıkardığı meşhur tavşan gibi, konu dışı faktörlere başvurarak sorunları çözmeye dönük bu keyfi girişimlerin ardındaki neden, süreci bir bütün olarak kavrama, onun çelişkili, karmaşık, nonlineer karakterini anlama yeteneğinden –bir başka deyişle, diyalektik bir yaklaşımdan– yoksun oluştur. Bu yolun sonu ancak en kör çıkmaz sokağa varır. Dahası, en çılgın senaryoların –ki neredeyse hepsi, en azından dünyanın sonuna delâlet eden birtakım muhtemel kozmik felâketler düşüncesini içermektedir– kabul edilmesine dönük bu olağandışı eğilim, 20. yüzyılın son on yılında toplumun genel psikolojik yapısı hakkında bize çok şey anlatır.

İnsanın Devrimci Doğuşu

Senozoik diye bilinen jeolojik zaman 65 milyon yıl önceki kitlesel tükenişlerle başlar ve günümüze kadar sürer. Bu zaman boyunca da kıtalar kaymaya, birbirlerinden ayrılmaya ve çarpışmaya devam ettiler. Bu da yeni çevre koşulları yarattı. İlk 20 milyon yılda sıcaklık yükselmeye devam etti ve bir tropik kuşak oluştu, bu kuşakta örneğin Britanya'nın koşulları, Malezya ormanlarının koşullarına benziyordu. Bu jeolojik zamanda evrimdeki en önemli gelişme, sürüngenlerden boşalan alanları ele geçiren memelilerin olağanüstü hızlı yükselişiydi. Hem primatlar, filler, domuzlar, kemirgenler, atlar, denizayıları, yunus balıkları, balinalar ve yarasalar, hem de modern kuşların en büyük takımları ve birçok bitki familyası 40 milyon yıl önce ortaya çıkmıştı.

Memelilerin yükselişi, evrimin kesintisiz bir çizgi boyunca hep daha yukarılara ilerleyerek nihai doruğuna insanlığın doğuşuyla, yaratılışın taçlandırıcı zaferiyle ulaştığı bir zafer alayı olarak görülebilir. Ama durum böyle olmaktan hayli uzaktır. Gördüğümüz gibi, evrim asla düz bir doğru boyunca ilerlemedi. Şiddetli büyüme dönemlerini, aynı bu dönemde olduğu gibi, dramatik geriye gidişler, ölüm ve tükeniş takip etti. Bu iki ana tükeniş dönemi keskin çevresel değişimlerle ilişkiliydi. 40-30 milyon yıl önce, soğuma sürecinin başlangıcına tanık oluyoruz. Bunu takip eden 25 milyon yıl boyunca sıcaklık sürekli olarak düştü ve ancak 5 milyon yıl önce

bugünkü düzeyinde istikrar kazandı. Memelileri etkileyen ilk yakın dönem nesil tükenişleri bu evrede gerçekleşti.

İnsansı maymunların ve insanların atası olan Primatlar tüm dünyaya yayılmıştı. Dinozorların nesillerinin tükenmesi dönemi bu familyaların birçoğu üzerinde etkili olmuştu. Yeni çevresel koşullar, değişen koşullara daha iyi uyum sağlamış yeni bir türün –ilk insansı maymunlar– gelişmesine yol açtı. Yeni koşulların Amerika'yı değil de en başta Afrika ve Avrasya'yı etkilediğini belirtmek önemlidir. Bu dönemde Antarktika Güney Kutbuna ulaşmış ve buzlarla kaplanmaya başlamıştı. Takip eden 10-20 milyon yıl, memelilerin patlamalı bir büyüme dönemiydi, memelilerin hiç olmadıkları kadar büyük boyutlara ulaştıkları bu dönemde birçok insansı maymun türü ortaya çıktı. Ne var ki, insansı maymunların temel tasarımları bu dönem boyunca değişmeksizin kaldı, ta ki yeni bir keskin iklim değişikliği bir dönüşümü beraberinde getirinceye kadar. Hominidlerin insansı maymunlardan ne zaman ve nasıl ayrıldığı hususunda paleontologlar arasında dikkate değer bir uyuşmazlık söz konusudur. Kemiklerden sağlanan bilgiler, 14 milyon yıl öncesinde, modern insansı maymunlara benzeyen bir türün ortaya çıkmış olduğunu göstermektedir. Bilimciler bu kemiklerin, 14-7 milyon yıl önce Afrika ve Avrasya'da yaşayan bir türe ait olduğuna inanıyorlar. Öyle görünüyor ki, insanların, insansı maymunların ve gorillerin ortak atasını temsil eden oldukça başarılı bir türdü bu. Ardından, 10-7 milyon yıl önce, yeni ve dramatik bir çevresel değişim daha oldu.

Antarktika çoktan buzullarla kaplanmıştı. Artık buzullar, yalnızca güneye değil, kuzeye de yayılıyor, Alaska'yı, Kuzey Amerika'yı ve Kuzey Avrupa'yı kaplıyordu. Gittikçe daha fazla su donduğundan deniz seviyesi alçalmaya başladı. Deniz seviyesindeki alçalmanın o sıralar 150 metreden daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Bunun sonucunda kıtaları birbirine bağlayan yeni kara parçaları ortaya çıktı; Avrupa'yı Afrika'ya, Asya'yı Amerika'ya, Britanya'yı Avrupa'ya bağlayan kara köprüleri oluşmuş, böylelikle türlerin daha fazla yayılması mümkün olmuştu. Akdeniz tümüyle uçup gitmişti. Ekvator çevresindeki iklim çok kuraklaşmış, bu da ormanların kütlesel bir biçimde azalmasıyla birlikte geniş çölleşmelere ve muazzam genişlikteki bozkırların ve açık alanların ortaya çıkmasına sebep olmuştu. O sıralarda Asya Afrika'dan çöllerle ayrılmıştı, bu da Afrika

insansı maymunlarını Asyalı kuzenlerinden koparmıştı. Kaçınılmaz olarak bu dönem bir başka kitlesel tükenişler ve ölümler dönemi oldu. Fakat bu aynı ölçüde yeni türlerin doğuş dönemiydi de. Belli bir noktada, muhtemelen 7 milyon yıl önce, memelilerin gelişimi ilk hominoidlerin (insansı primatlar) ortaya çıkışıyla sonuçlandı.

Bugün, insanlığın kökeninin Afrika olduğu genel kabul görmektedir. 5,3 milyon yıl önce Akdeniz bugünkü biçimini aldı ve Afrika'da yeni bir insansı maymun türü gelişti, bu tür bir milyon yıl içerisinde üç farklı doğrultuda gelişerek sonuçta şempanzeleri, hominidleri ve gorilleri ortaya çıkardı. Bu üç dalın ayrılışı yaklaşık 4-5 milyon yıl önce Doğu Afrika'daki çevresel etkenlerin basıncının bir sonucu olarak gerçekleşti. Buzulların Güney Afrika'ya yayılması Doğu Afrika'da dramatik bir değişime yol açmıştı: düşen yağmur miktarının azalması ve genel bir iklimsel kurumanın sonucunda ormanların ciddi bir biçimde tükenmesi. İlk insansı maymunların üç türünün ayrılışına yol açan itici güç muhtemelen buydu. O ana dek ağaçlarda yaşamışlardı. Artık üç seçenekleri vardı:

1) Bir kısmı ormanlarda kaldı. Bunlar, en becerikli, en güçlü ve sınırlı kaynaklardan yiyecek elde etmekte en başarılı olanlar olsa gerek. Ne var ki, orman habitatının gerileyişi bunların sayısını ciddi biçimde azaltmış olmalı. Bu türün kalıntılarını modern goriller temsil etmektedir.

2) Ormanların daha az ağaçlı ve daha az besin kaynaklarına sahip kenar bölgelerine göç etmek zorunda kalan diğer bir grup, korunmak için ağaçlara yakın yerlerde kalırken, en sonunda yerde hareket ederek kendi besin toplama sahasını genişletmek zorunda kalmıştı. Bu grup modern şempanzeler tarafından temsil edilir.

3) Belki de türün daha zayıf ve daha beceriksiz kesiminden oluşan üçüncü bir grup, kıt besin kaynakları için yürütülen şiddetli rekabet yüzünden ormanlardan tamamen göç etmek zorunda kalmıştı. Böylece yalnızca yerde hareket etmek değil, hayatta kalmaları için gerekli besinleri bulmak için uzun mesafeler katetmek zorunda da kalmışlardı. Bunlar diğer primatlardan kökten farklı, tümüyle yeni bir yaşam tarzı geliştirmek zorundaydılar.

İklimsel değişimlerin yol açtığı Asya'daki çevresel baskılar da bazı maymun gruplarını ormanların kenarına itmişti. Bunlar modern babunlara dönüştüler, babunlar besin aramak için yerde hareket ederler ancak kendilerini korumak için ağaçlara geri dönerler. Primatlar bir hareket tarzı çeşitliliği sergilerler. Tarsier, atlayıp sıçrar ve ağaçlara tutunur; gibon ağaçların dalları arasında bir sarkaç gibi sallanarak hareket eder; orangutan "dört ellidir"; goril "dört ayaklı bir yürüyüşçüdür; maymun gerçek bir dört ayaklıdır; yalnızca hominidler tamamen iki ayaklı olmayı göze almışlardı.

Diğer uzmanlaşmalar ellerle ilgilidir. Eğer biri sıçrayıp yakalayacaksa, mesafeyi daha kesin bir şekilde kestirmekte yetkin olmalıdır. Eğer değilse en iyi durumda eli boş dönecektir; en kötü durumda ise dalı hiç yakalayamayacak ve düşecektir. Daha hassas bir mesafe tahmininin yolu iki gözle bakmaktan geçer: iki gözü bir nesnenin üzerine odaklamak derinliği algılamayı sağlar. Bu da gözlerin, sincaplardaki gibi başın yan tarafında değil de, kafatasının önyüzünde bulunmasını ve ileriye bakmasını gerektirir. Primat atalarımız böyle bir bakışı geliştirdiler. Kafatasları gözlerin yeni konumuna uymak için yuvarlaklaştı, ve biçimdeki bu değişiklikle birlikte kafatası hacminin büyümesi ve daha büyük bir beyine sahip olma fırsatı doğdu. Aynı zamanda, çene küçüldü. Elleri olan bir hayvan, toplama ve avlanma işlerini artık dişleriyle yapmak zorunda değildir. Bu işleri daha küçük bir çeneyle daha az dişle de yapabilir. Modern insansı maymunlar ve diğer maymunlar –ve insanlar– her çenede on altı dişe sahipler. Atalarının ise yirmi iki dişi vardı.[3]

Psikolog Jerome Bruner çocukların zihinsel gelişimi üzerine kaleme aldığı yazılarda, hüner gerektiren davranışların, bir yanda dil üretmeyle ve diğer yanda da problem çözmeyle birçok ortak noktası olduğunda ısrar etmişti. En basit hünerlerin neredeyse hepsi elin ya da ellerin kullanılmasını ve gözün kılavuzluğunu gerektirir içerir. İnsan elinin gelişimi üzerine Bruner şunları yazıyor:

İnsanın elleri yavaş gelişen bir sistemdir, ve insanlar türümüzü diğerlerinden ayırt eden el zekâsı çeşidini –alet yapma ve kullanma– sergilemeden önce yıllar geçti. Aslında tarihsel olarak eller, primatların evrimini inceleyen öğrencilerin bile çok fazla dikkatini çekmemiştir. Wood Jones maymun eliyle insan eli arasında küçük morfolojik farklılıklar

bulunduğuna, esas farklılığın merkezi sinir sistemi tarafından koşuldukları işlevlerde olduğuna bizi ikna etmek zorunda kalmıştı. Yine de, Clark ve Napier'in işaret ettiği gibi, eldeki morfolojik değişimin evrimsel doğrultusu, ağaç farelerinden, Yeni Dünya maymunlarından, Eski Dünya maymunlarından geçerek insana ilerler; bu da elin işlevinin ve onunla birlikte insan zekâsının hayata geçirilişinin nasıl değiştiğini gözler önüne serer.

Bu değişim düzenli olarak, uzmanlaşmadan uzaklaşmanın çok özel bir biçimi doğrultusunda olmuştur. el, kendi loko-motor işlevinden, kolları savurarak daldan dala geçme işlevinden ve pençeler ve egzotik biçimli patilerce karşılanan uzmanlaşmış gereksinmelerden muaftır. İşlevde uzmanlaşmadan uzaklaşma, yerine getirilebilecek işlevlerde çeşitlenme anlamına gelir. El, ağırlık kaldırmak için gereken parmak kemiklerindeki açılma yeteneğini, yiyecek avuçlama için kapanma yeteneğini, tutma ve tırmanma için dolama yeteneğini ya da başparmakla diğerlerinin karşılıklı durması yetisini –erken primat mirasının parçaları– yitirmeksizin, geç primat evriminde bazı yeni işlevsel yetenekler kazanır, beri yandan uygun bir morfolojik evrim de geçirerek. Birleşik bir kuvvetli ve hassas kavrama yeteneği de buna eklenir.

El ayasının ve başparmağın esnekliği artar. Uç parmak kemikleri genişler ve güçlenir, özellikle başparmak. Napier şunu söylerken abartıyor olabilir: "Mevcut deliller ilk insanın taş aletlerinin, onları yapan el kadar iyi (ya da kötü) olduğunu akla getiriyor." Elbette başlangıçtaki aptal eller kültürle donanan zeki bir programa koşulduğunda zeki oldular.[4]

İlk hominid fosilleri Doğu Afrika'da bulundu, bu fosiller yaklaşık olarak 3,5-3,3 milyon yıl önce yaşamış *Australopithecus Afarensis* olarak bilinen türe aittir. Maymun benzeri bu yaratıklar dik yürüyebiliyorlardı, başparmakları parmaklarının tam karşısındaydı ve bu nedenle alet kullanabiliyorlardı. Kafatası hacimleri diğer maymunlardan daha büyüktü (450 santimetreküp). Ama yine de, bu erken hominidlerle ilgili herhangi bir alet bulunamamıştır; bu tür aletler, açıkça tanımlanan ilk insan türüne, yani uygun bir şekilde *Homo habilis* ("becerikli adam") diye adlandırılan insan türüne geldiğimizde görülürler. Homo habilis dik yürüyordu, 1,20 metre boyundaydı ve 800 santimetreküplük bir beyin kapasitesine sahipti.

İnsanların hominid insansı maymunlardan gerçek ayrılışı hangi noktada gerçekleşti? Paleontologlar bu sorun üzerinde uzun zaman tartıştılar. Yanıt *Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü* adlı ustaca kaleme alınmış denemesinde Engels’ten geldi. Ama bu sorunun yanıtı Marx ve Engels’in 1845 tarihli çığır açıcı çalışması *Alman İdeolojisi*’nde çok daha önceden ortaya konmuştu:

İnsanlar hayvanlardan bilinçle, dinle ya da istediğiniz herhangi bir başka şeyle ayırt edilebilir. İnsanlar, kendi geçinme araçlarını üretmeye başlar başlamaz –ki fiziksel örgütlenişleriyle koşullanan bir adımdır bu– kendilerini hayvanlardan ayırt etmeye başlarlar. İnsanlar kendi geçimlerini üretirken, dolaylı olarak, kendi maddi yaşamlarını da üretirler.[5]

Alet Yapmanın Rolü

İnsan türünün kökenine ilişkin materyalist görüşü gözden düşürmek için son derece yüzeysel çabayla içerisinde, insanların “alet kullanan” yegâne hayvanlar olmadığı sıklıkla dile getirilir. Bu argüman tümüyle boştur. Birçok hayvanın (yalnızca maymunlar ve şempanzelerin değil, bazı kuşların ve böceklerin bile) belli faaliyetler için “alet” kullandığı söylenebilirse de, bu aletler söz konusu hayvanların bulabildikleri doğal nesnelerle –ağaç dalları, taşlar vb.– sınırlıdır. Dahası böylesi bir kullanım ister tesadüfi bir faaliyetten (meselâ bir maymunun bir meyveyi yerinden oynatmak için bir ağaca herhangi bir dal parçasını fırlatmasında olduğu gibi), isterse de son derece karmaşık olabilen sınırlı bir eylemden oluşsun, tamamen genetik şartlanma ve içgüdünün sonucudur. Eylemler her zaman aynıdır. Daha üst memeli türlerinde çok sınırlı bir düzeyde varolmasına rağmen, genel olarak zekice bir planlamadan, öngörüden ya da yaratıcılık diye bir şeyden bahsedilemez; en ileri insansı maymunların dahi, en ilkel hominidlerin üretici faaliyetini andıran bir davranışları yoktur.

Esas mesele insanların “alet kullanması” değildir. Mesele, insanların alet yapan yegâne hayvan olmasıdır, üstelik de yalıtık ya da tesadüfi bir faaliyet olarak değil, tersine kendi varoluşunun –ki diğer her şey buna dayanır– esas koşulu olarak alet yapan yegâne hayvan insandır. Böylelikle, genetik açıdan insanlar ve şempanzeler neredeyse özdeş olmasına rağmen ve bu hayvanların davranışları bazı bakımlardan göze çarpıcı ölçüde “insani” gibi görünse bile, en zeki şempanze bile, *Homo erectus* (insanlığın evrim

eşiğinde duran bir yaratık) tarafından üretilen en ilkel taş aletleri yapmaktan bütünüyle acizdir.

Son zamanlarda çıkan *İnsanlığın Kökeni* kitabında Richard Leakey bu noktayı ele alır:

Şempanzeler usta alet kullanıcılardır ve akkarıncaları yakalamak için dal parçaları kullanırlar, yaprakları sünger olarak ve taşları da fındık fıstık gibi şeyleri kırmak için kullanırlar. Fakat –en azından şimdiye kadar– yabani hayattaki hiçbir şempanzenin hiçbir zaman bir taş alet imal ettiği görülmemiştir. İnsanlar keskin kenarlı aletleri 2,5 milyon yıl önce iki taşı birbirine çarparak üretmeye, böylelikle de insanın tarih öncesini aydınlatan teknolojik bir faaliyetin izlerini bırakmaya başladılar.[6]

Bu satırları, Engels'in 1876'da yazdığı satırlarla karşılaştırın:

Birçok maymun ağaçlara kurdukları yuvalarını elleriyle yaparlar, hatta şempanzeler, kötü hava koşullarından korunmak için dallar arasında çatı inşa ederler. Düşmanlarına karşı kendilerini korumak için elleriyle sopa tutarlar ya da düşmanlarına meyve ve taş fırlatırlar. Yakalandıklarında, insanoğlundan kopya ettikleri bir dizi basit işlemi de elleriyle gerçekleştirirler. Ama insana en çok benzeyen insansı maymunların gelişmemiş eli ile yüz binlerce yıllık emek sayesinde son derece kusursuzlaşmış insan eli arasındaki uçurumun ne denli büyük olduğu tam da burada anlaşılır. Her ikisinde de kemik ve kas sayısı ve bunların genel düzeni aynıdır; ama en ilkel vahşinin eli bile hiçbir maymunun taklit edemediği yüzlerce işlemi gerçekleştirebilir. Hiçbir maymun eli en kaba taş bıçağı bile asla şekillendirememiştir.[7]

Nicholas Toth yıllarca ilk insanların alet üretme yöntemlerini anlamaya çalıştı ve şu sonuca vardı; taşları inceltmenin en temel süreçleri bile yalnızca hatırı sayılır bir dikkat ve el becerisini değil aynı zamanda belli bir derecede öngörü ve planlamayı gerektirmektedir.

Verimli çalışmak için, taşı kırarak şekillendirecek olan kişi uygun şekle sahip bir kaya parçası seçmeli, uygun bir vurma açısıyla taşı elinde tutmalıdır; ve vurma hareketinin kendisi, doğru yere uygun bir kuvvetle darbe indirmek, büyük bir pratiği gerektirir. Toth, 1985 tarihli bir makalede

“alet yapan ilk insanların, taşları işlemenin temel ilkelerine ilişkin sağlam bir sezgisel zekâya sahip oldukları açıktır” diye yazmıştı. “İlk alet yapıcıların insansı maymunların ötesinde bir zihinsel kapasiteye sahip olduklarından şüphe duyulamaz” demişti bana. “Alet yapımı önemli motor ve bilişsel [*] *becerilerin koordinasyonunu gerektirir.”* [8]

El, beyin ve diğer vücut organları arasında sıkı bir ilişki vardır. Beynin ellerle ilişkili kısmı, vücudun diğer kesimleriyle ilişkili kısımlarından çok daha büyüktür. Darwin zaten, organizmanın belli parçalarının gelişiminin görünüşte bu parçalarla hiçbir ilişkisi olmayan diğer kısımların gelişimine bağlı olduğunu kavramıştı. Bu olguya, karşılıklı gelişme yasası adını vermişti. El becerisinin emek sayesinde gelişimi beynin hızlı bir gelişimi için gerekli uyarıcıyı sağlamıştı.

İnsanlığın gelişimi bir tesadüf değil, zorunluluğun sonucuydu. İlk hominidlerin dik durmaları, besin arayışı içinde bozkırlarda özgürce dolaşabilmeleri için gerekliydi. Kafa, yırtıcıların varlığını saptamak için vücudun en üstünde konumlanmış olmalıydı, tıpkı bozkırlarda yaşayan diğer bazı hayvanlar gibi. Sınırlı besin kaynakları, toplama ve taşıma zorunluluğunu doğurdu, ki bu da elin gelişiminin itici gücüydü.

İnsansı maymunlar iki ayakları üzerinde yürümek üzere inşa edilmemişlerdir, bu nedenle de iki ayakları üzerindeyken hantaldırlar. En erken hominidlerin anatomileri bile açıkça dik yürümeye uyum sağlamış bir kemik yapısını gözler önüne serer. Dik durma birçok bakımdan ciddi dezavantajlara sahiptir. İki ayakla, dört ayakla koşulabildiği kadar hızlı koşmak mümkün değildir. Birçok bakımdan iki ayaklılık doğal olmayan bir duruştur, ki bu da mağaralardan günümüze kadar insanı uğraştıran sırt ağrılarının yaygınlığını açıklar. İki ayaklılığın büyük avantajı, bu duruş şeklinin elleri çalışmak üzere serbest bırakmasıdır. İnsanlığın ileri doğru büyük sıçrayışıdır bu. Emek, doğayla birlikte, tüm zenginliğin kaynağıdır. Ancak Engels’in de işaret ettiği gibi, bundan çok daha fazlası da söz konusudur:

“O [emek], insanın tüm varlığının başlıca temel koşuludur ve belirli bir anlamda bu öyle bir ölçüdedir ki, emek insanı bizzat yaratmıştır demeliyiz.”

Emek sayesinde elin gelişimi bir bütün olarak vücudun gelişimine sıkı sıkıya bağlıdır.

Demek ki el yalnızca emeğin organı olmakla kalmaz aynı zamanda emeğin ürünüdür. Her seferinde yeni işlere uyum sağlayarak, böylelikle edinilmiş özel kasların, kas bağlarının ve uzun zaman dönemlerinde de kemiklerin kalıtımıyla, ve kalıtımla elde edilen bu iyileşmiş özelliklerin gittikçe daha karmaşık ve yeni işlere hep yeni bir biçimde uygulanmasıyla, insan eli, Raphael'in tablolarını, Thorwaldsen'in heykellerini ve Paganini'nin müziğini yaratabilmesini mümkün kılan üst düzey bir mükemmellik kazanmıştır.

Ama el tek başına değildi. O, bütünün, son derece karmaşık bir organizmanın yalnızca bir üyesiydi. Ve elin yararlandığı şey elin hizmet ettiği tüm bedene de yarar sağladı.[9]

Aynı şey dil için de geçerlidir. Maymunlar birtakım sesler çıkarabilseler ve embriyonik bir "dil" olarak görülebilecek el kol hareketleri yapabilseler dahi, onlara konuşmayı öğretmeye dönük tüm çabalar başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Dil, Engels'in açıkladığı gibi, kolektif üretimin bir ürünüdür ve ancak yaşamsal faaliyeti aletler üretmek amacıyla işbirliği yapmaya dayalı bir tür içinde ortaya çıkabilir, bu aletleri üretme süreci bilinçli olarak öğrenilmesi ve kuşaktan kuşağa aktarılması gereken karmaşık bir süreçtir. Bu hususta Noam Chomsky şunları söylüyor:

İnsan doğasını ve insan yeteneklerini incelemekle ilgilenen herkes bir şekilde şu olguyla da ciddi bir biçimde yüzleşmek zorunda kalır; tüm normal insanlar dil edinirlerken, dilin en açık ilkelerinin edinilmesi bile, diğer açılardan zeki olan bir maymunun yeteneklerinin çok ötesindedir.

Son zamanlarda, dilin insanlara özgü bir şey olmadığını göstermeye çalışmak adet haline geldi. Hayvanlar arasında iletişim sistemlerinin mevcut oluşu su götürmez bir olguyken, bunu bir dil olarak tanımlamak tamamen yanlıştır. İnsanın konuşması insan toplumundan ve insanların işbirliği içerisinde üretken faaliyetinden kaynaklanır ve hayvanlar dünyasındaki herhangi bir diğer iletişim sisteminden, hatta en karmaşık olanından bile nitel olarak farklıdır.

İnsan dili, hayvanlar dünyasında kayda değer bir benzeri olmayan, eşsiz bir olgu olarak görünür. Eğer durum buysa, insan dilinin evrimini, daha düşük bir zekâ kapasitesinde görünen daha ilkel iletişim sistemlerinden hareketle izah etme sorununu ortaya atmak tümüyle anlamsızdır.

Ve yine:

Bildiğimiz kadarıyla, insanın bir dile sahip olması, yalnızca daha üst bir zekâ düzeyiyle değil, özgül bir zihinsel örgütleniş türüyle ilişkilidir. İnsan dilini, hayvanlar dünyası içinde bulunabilecek bir şeyin yalnızca daha karmaşık bir durumu olarak görmenin hiçbir anlamı yoktur. Bu görüş biyologların önüne bir sorun çıkarır, çünkü eğer doğruysa, bu, gerçek "yeni gelişme"nin –örgütlenmenin karmaşıklığının özel bir aşamasında nitel olarak farklı bir olgunun ortaya çıkışının– bir örneğidir.[10]

Beyin boyutlarındaki hızlı genişleme ek sorunlar da doğurdu; özellikle çocukların doğumu sırasında. Yeni doğmuş bir insansı maymun 200 santimetreküp boyutlarında –yetişkin bir insansı maymununkinin yaklaşık yarısı– bir beyne sahipken, insan yavrusununki (385 santimetreküp) yetişkin bir insanın beyninin (1350 santimetreküp) yaklaşık dörtte biri ebatlarındadır. Dik yürümeye uyum sağlamış insan pelvisinin biçimi pelvisin açılma miktarını sınırlar. Böylece tüm insan bebekleri, büyük beyin boyutları ve iki ayaklılığının biyolojik mühendisliği tarafından dayatılan sınırlamaların bir sonucu olarak "prematüre" doğarlar.

Yeni doğan insan bebeğinin tümüyle yardıma muhtaç oluşu, üst memelilerin tüm diğer türleriyle karşılaştırıldığında apaçıktır. Michigan Üniversitesinden biyolog Barry Bogin'in ileri sürdüğüne göre, küçük çocuklardaki çok yavaş vücutsal büyüme hızı, insansı maymunlarla karşılaştırıldığında, insan toplumunun karmaşık kurallarını ve tekniklerini özümsemek için uzun bir zamana ihtiyaç duyulmasıyla bağlantılıdır. Çocuklarla yetişkinler arasındaki vücut ebatlarının farklılığı bile gencin ihtiyardan öğrendiği bir öğretmen-öğrenci ilişkisini kurmaya yardım eder, oysa insansı maymunlarda hızlı büyüme çok kısa sürede fiziksel rekabete yol açar. Uzun öğrenme süreci tamamlandığında, ergenlik döneminde vücut ani bir sıçramayla farkı kapatır.

İnsanlar, yalnızca hayatta kalma hünerlerini değil, aynı zamanda gelenekleri ve toplumsal töreleri, akrabalığı ve toplumsal yasaları da –yani kültürü– yoğun bir şekilde öğrenmeleri sayesinde insan olurlar. Savunmasız küçük çocuklara bakıldığı ve daha büyük çocukların eğitildiği toplumsal çevre, insansı maymunlardan çok insanlara özgüdür.[11]

Toplumsal Örgütlenme

Birçok yırtıcının olduğu açık bozkırlarda yaşamak tehlikeli bir işti. İnsanlar güçlü hayvanlar değildirler ve ilk hominidler bugünkü modern insanlardan daha küçük boyutlardaydılar. Ne güçlü pençeleri ve güçlü dişleri vardı, ne de aslanlardan ya da diğer yırtıcı hayvanlardan daha hızlı koşabilirlerdi. Hayatta kalmanın yegâne yolu, zaten kıt olan besin kaynaklarından kolektif bir tarzda yararlanmak için, oldukça üst düzeyde örgütlenmiş ve işbirliği yapan bir topluluk oluşturmaktı. Hiç şüphesiz bu hususta belirleyici adım, çeşitli amaçlar için kullanılan taştan yapılmış aletlerden başlayarak insan eliyle yapılmış çeşitli araçların üretilmesiydi. Aldatıcı basit görünümlerine rağmen, bu aletler son derece sofistike ve çok yönlü aletlerdi, bu aletlerin üretimi anlamlı bir örgütlenme düzeyine, planlamaya ve en azından işbölümü unsurlarına delâlet eder. Burada karşımızda duran insan toplumunun gerçek başlangıcıdır. Engels'in sözleriyle:

Daha önce söylediğimiz gibi, maymunsu atalarımız sürü halinde yaşarlardı; tüm hayvanların en toplumsalı olan insanı sürücül yaşamayan yakın atalardan türetmeye kalkmak açıkça imkânsızdır. Elin gelişimiyle, emekle başlayan doğa üzerindeki egemenlik, her yeni ilerlemede insanın ufkunu genişletti. Sürekli olarak doğal nesnelerin yeni, daha önce bilinmeyen özelliklerini keşfediyordu. Diğer yandan, emeğin gelişimi, birbirine karşılıklı destek olma ve ortaklaşa etkinlik durumlarının sayısını arttırmakla ve bu ortaklaşa etkinliğin yararlılığını tek tek her birey için apaçık bir şey haline getirmekle, topluluğun üyelerinin birbirlerine daha da yaklaşmasına kaçınılmaz olarak yardım etti. Kısacası, oluşum halindeki insan, birbirine söyleyecek bir şeylerinin bulunduğu bir noktaya ulaştı. İhtiyaç kendi organının oluşumuna yol açtı; insansı maymunun gelişmemiş gırtlağı, modülasyonlar aracılığıyla daha da gelişmiş bir modülasyona

doğru yavaş ama kararlı adımlarla dönüştü ve ağız organları yavaş yavaş birbiri peşi sıra net telaffuz edilen harfleri seslendirmeyi öğrendi.[12]

Alet üretimi, ilkin kadın ve erkek arasında işbölümünün başlaması, dilin gelişimi ve işbirliğine dayalı bir toplum; bunlar insanlığın gerçek ortaya çıkışını belirleyen unsurlardır. Bu yavaş, tedrici bir süreç değildi, tersine bir başka devrimci sıçramayı, evrimdeki en belirleyici dönüm noktalarından birini temsil etmektedir. Paleontolog Lewis Binford'un sözleriyle, "Bizim türümüz, tedrici, ilerleyen süreçlerin sonucu olarak değil, tersine göreli kısa bir zaman aralığında patlamalı bir şekilde ortaya çıktı."[13]

Emekle tüm diğer etkenler arasındaki ilişki Engels tarafından açıklanmıştır:

Önce emek, ardından onunla birlikte net konuşma; bunlar, insansı maymunun beyninin, tüm benzerliğine rağmen kendisinden çok daha büyük ve daha kusursuz olan insan beynine tedricen dönüşmesine neden olan en temel iki dürtüdür. Beynin gelişimi, onun en doğrudan araçlarının –duyu organlarının– gelişimiyle el ele yürüdü. Tıpkı konuşmanın adım adım gelişimine zorunlu olarak işitme organının buna tekabül eden gelişiminin eşlik etmesi gibi, bir bütün olarak beynin gelişimine de tüm duyuların daha da hassaslaşarak gelişimi eşlik eder. Kartal insandan çok daha uzağı görür, ancak insan gözü eşyada kartalınkinden çok daha fazlasını görür. Köpek insandan çok daha keskin bir koku duyusuna sahiptir, ama insan için farklı şeylerin belirli özellikleri olan kokuların yüzde birini bile ayırt edemez. Ve insansı maymunun ancak en kaba ilkel biçimiyle sahip olduğu dokunma duyusu, bizzat insan elinin emek aracılığıyla gelişimiyle yan yana gelişmiştir.

En ilkel aletlerin kullanılması bile kendilerine diğer maymunların ulaşamadıkları besinlerden yararlanma hakkı tanımış da olsa, en erken hominidler ağırlıklı olarak vejetaryen bir diyete sahiplerdi. Bu diyet, esasen leş yiyicilikle elde edilen küçük miktarlarda etle takviye ediliyordu. Gerçek atılım, alet ve silah üretiminin insanların birincil besin kaynağı olarak avcılığa geçmelerini mümkün kıldığı anda oldu. Hiç kuşkusuz et tüketimi beyin boyutlarında hızla daha da büyük bir artışa yol açtı:

Et yemek, organizmanın kendi metabolizması için ihtiyaç duyduğu en temel maddeleri neredeyse hazır bulmasını sağlamaktadır. Bu, yalnızca sindirim için gerekli olan zamanı değil, aynı zamanda bitki yaşamına denk düşen diğer bitkisel vücut süreçlerini de kısalttı ve böylece kelimenin doğru anlamıyla hayvan yaşamının aktif belirtileri için zaman, malzeme ve istek kazandırdı. Ve oluşum halindeki insan bitki aleminden daha da uzaklaştıkça, kendisini hayvanların üzerinde de o kadar yükseğe çıkardı. Tıpkı etin yanı sıra bitki yemeye de alışkanlık kazanmanın vahşi kedi ve köpekleri insanların kölesi haline çevirmesi gibi, bitkinin yanı sıra et yemeye de uyum sağlaması, oluşum halindeki insanın bedensel bir güç ve bağımsızlık kazanmasına büyük katkıda bulunmuştur. Yine de etin en temel etkisi beyin üzerinde idi; beyin artık kendi beslenmesi ve gelişimi için gerekli malzemelerin çok daha zengin bir kaynağına kavuştu ve bu nedenle kuşaktan kuşağa çok daha hızlı ve çok daha iyi bir şekilde gelişebildi.[14]

Tam olarak aynı nokta Richard Leakey tarafından da işlenmiştir, Leakey bunu toplumsal örgütlenişte temel bir değişimle ilişkilendirir. Diğer primatların çoğunda, dişilerle çiftleşebilmek için erkekler arasında vahşi bir rekabet vardır. Bu durum, örneğin bozkır babunlarının erkek ve dişileri arasında çok ciddi vücutsal büyüklük farklarında ifadesini bulur. Böylesi bir farklılık, *Australopithecus Afarensis* gibi en erken hominidlerde görülebilir. Bu da insanlardan ziyade maymunlara daha yakın bir toplumsal yapıyı akla getirir. Diğer bir deyişle, insan evrimi açısından hiç kuşkusuz hayati bir önkoşul olan iki ayaklılık gibi fiziksel uyarlanmalar, Richard Leakey'in önerdiği düşüncenin tersine, bu erken hominidleri insan olarak betimlememizi yine de haklı çıkarmaz.

Bozkır babunları arasında, erkekler (dişilerin iki katı boyuttadırlar) olgunluğa ulaşır ulaşmaz sürüyü terk ederler ve başka bir sürüye katılırlar, orada da derhal gözlerine kestirdikleri erkeklerle, dişiler için rekabete girişirler. Bu yüzden, Darvinci kavramlarla, bu erkeklerin birbirleriyle işbirliği yapmaları için hiçbir (genetik) nedenleri yoktur. Diğer taraftan şempanzeler arasında, henüz anlaşılamayan nedenlerle, erkekler doğdukları grup içinde kalırlar ve dişiler göç ederler. Genetik bağları olan erkek şempanzeler bu bağlardan ötürü işbirliği yapmak için Darvinci bir nedene sahiptirler, ve gerçekten de işbirliği yaparlar, hem grubu yabancılara karşı savunmak için hem de ara sıra besinlerine takviye olması için bir başka

maymunu birleşerek avlamak için. Erkek ve dişi şempanzelerin vücut boyutları arasındaki fark yalnızca %15-20'dir ki, bu da bu topluluğun baskın işbirliği tabiatını yansıtır.

Australopithecus Afarensis'in erkek ve dişileri arasındaki boy farkı, bunlar ilk bakışta tamamen farklı iki türe aitmiş gibi görülebilecek denli büyükken, insan türünün ilk üyelerine geldiğimizde, en yakın genetik akrabalarımız şempanzelerde olduğu gibi onlarda da erkeklerin dişilerden ancak %20 daha büyük olduğu, temelden farklı bir durumla karşılaşırız. Bu hususta Leakey şunları söyler:

Cambridge'den antropolog Robert Foley ve Phyllis Lee'nin ileri sürdüğü gibi, Homo cinsinin başlangıcında vücut ölçülerindeki farklılığın türden türe değişmesi, toplumsal örgütlenişte de kesin bir değişikliği temsil eder. Pek muhtemelen, erken Homo erkekleri doğdukları gruplarda erkek kardeşleri ve üvey kardeşleriyle birlikte kalıyor, dişiler ise diğer gruplara geçiyorlardı. Daha önce de belirttiğimiz gibi, akrabalık erkekler arasında işbirliğini geliştirir.

Toplumsal örgütlenişteki bu değişime neyin yol açtığını kesin olarak bilemiyoruz: Erkekler arasında artan işbirliği belli nedenlerden ötürü oldukça yararlı olmalı. Bazı antropologlar, komşu Homo topluluklarına karşı kendini savunmanın son derece önem kazandığını ileri sürmüşlerdir. Belki de bundan da büyük bir olasılık, ekonomik ihtiyaçlara dayalı bir değişimdir. Birçok kanıt, Homonun beslenmesindeki bir değişikliğe, bu beslenmede etin önemli bir enerji ve protein kaynağı haline geldiğine işaret etmektedir. Erken Homolardaki diş yapısının değişimi et yenildiğini gösteriyor, taş alet teknolojisinin inceliği de aynı şeyi gösterir. Dahası Homo paketinin bir kısmı olan beyin boyutlarındaki artış bile, türün kendi besinini zengin bir enerji kaynağıyla desteklemesini zorunlu kılmış olabilir. [15]

Beynin metabolik olarak masraflı bir organ olduğu çok iyi bilinir; modern insanlarda beyin, toplam vücut ağırlığının ancak %2'sini teşkil etmesine rağmen, toplam enerji tüketiminin %20'sini gerçekleştirir. Avustralyalı antropolog Robert Martin, erken *Homolardaki* beyin boyutu artışının ancak artan bir enerji kaynağı temelinde gerçekleşmiş olabileceğini açıklamıştı, ki bu da ancak, kalori, protein ve yağca yoğun olan etten

kaynaklanabilirdi. Başlangıçta bu et, leş yiyicilikten ya da birtakım av faaliyetlerinden gelmiş olabilirdi (bildiğimiz gibi şempanzelerdeki durum budur). Ama sonraları, daha çeşitli ve daha besleyici yiyecekler sağlamakta avcılığın artan rolünden –çok daha uzun vadeli evrimsel sonuçlarıyla birlikte– en küçük bir kuşku duyulamaz.

İnsan Gelişimi Üzerine Hipotezler

Son yıllarda, erken insan topluluklarındaki avcılık hususunda şiddetli bir tartışma olmuştur. Besin toplayıcılığın ve leş yiyiciliğin rolü üzerinde daha çok durarak, avcılığın rolünü küçümseme eğilimi vardır. Bu sorun halen kesin bir çözüme bağlanmamışken, Leakey’in, erken insan topluluklarının avcı-toplayıcı modeline karşı iddiaların çok ileri gittiği şeklindeki görüşünü paylaşmamak zordur. Bu tartışmaların belli önyargıları ya da toplumsal basınçları ve tartışılan meseleyle hiçbir ilgisi olmayan geçici hevesleri yansıtma eğiliminde olduğunu görmek de ilginçtir.

20. yüzyılın başlarında, idealist bakış açısının hükmü sürüyordu. İnsanlık, bütün gelişimi ilerleten üstün düşünceli beyni sayesinde insan olmuştu. Sonraları, “Alet Yapan İnsan” görüşü yeniden ortaya çıktı, ama bu kez daha idealize edilmiş bir versiyonuyla; silahların değil de, aletlerin, evrimin temel itici gücü olduğu söylendi. Ardından İkinci Dünya Savaşının korkunç olayları bu yaklaşıma karşı bir tepki doğurdu; “Katil Maymun İnsan” teorisi biçiminde ortaya çıkan bu tepki, Leakey’in zekice işaret ettiği gibi, “muhtemelen savaşın dehşet verici olaylarını açıklar (ya da mazur gösterir) gözüktüğü için” ileri sürülmüştü.

1960’larda, Kung San’a –Kalahari çölünde “Çalılık Adamı” olarak yanlış bir şekilde adlandırılan bir grup insan, kendi doğal çevreleriyle göze çarpan bir uyum içinde yaşıyorlar ve bu çevreden karmaşık yollarla yararlanıyorlardı– büyük bir ilgi vardı. Batı toplumunda çevre sorunlarına artan ilgiyle çok iyi örtüşüyordu bu. Ne var ki 1966’da “Avcı İnsan” düşüncesi, Chicago’daki büyük bir antropoloji konferansında güçlü bir şekilde yeniden ortaya çıktı. Ama bu da 1970’lerdeki “Kadınların Kurtuluşu” taraftarlarıyla ters düşmüştü. Avcılık esasen bir erkek faaliyeti olarak görüldüğünden, bu görüşü kabul etmenin erken insan topluluklarında kadının rolünü bir şekilde alçalttığı –tümüyle haksız bir şekilde– varsayıldı. Güçlü feminist lobi “Toplayıcı Kadın” hipotezini ileri sürdü, başta

paylaşılabilecek bitkiler olmak üzere besin toplayıcılığının karmaşık bir insan topluluğunun üzerinde evrimleşebileceği temel olduğu iddia edildi.

Erken insan topluluklarında kadının merkezi rolü yadsınamaz ve bu rol Engels'in klasik çalışması *Ailenin, Özel Mülkiyetin ve Devletin Kökeni*'nde açıkça izah edilmiştir. Ne var ki, bugünün toplumundan türetilmiş kavramları –ya da, daha da kötüsü, önyargıları– geçmişin kayıtlarında okumaya çalışmak ciddi bir hatadır. Kadının kurtuluşu davası, tarihsel gerçekliği, bugün belli modaları cezbeden ama gerçek bir içerikten yoksun olan kalıplara uydurmaya çalışmakla bir adım bile ileri götürülmüş olmaz. Geçmişi pembeye boyamakla insanlığın geleceğini daha umutlu kılmış olmayız. Et yemenin, avlanmanın ve hatta yamyamlığın insan beyninin gelişiminde oynadığı rolü reddederek, insanları vejetaryen olmaya teşvik de etmeyeceğiz.

Vejetaryenlere gelince, kabul edilmelidir ki, insan et yemeksizin varolamazdı. Ve et yiyiciliği de, bildiğimiz tüm halklar arasında şu ya da bu dönemde yamyamlığa yol açtıysa bile (Berlinlilerin ataları olan Weletabiyanlar ya da Wilziyanlar, onuncu yüzyıl gibi geç bir tarihe kadar ebeveynlerinin etini yerlerdi) bunun günümüzle bir ilişkisi yoktur.[16]

Benzer şekilde, erken insan topluluklarında kadın ve erkek arasında bir işbölümü varolmuş olmalıdır. Ne var ki, ne özel mülkiyetin ne de bugün mevcut olduğu şekliyle ailenin bulunmadığı ilk topluluklardaki işbölümünü, modern sınıflı toplumdaki eşitsizlik ve kadının baskı altına alınmasıyla karıştırmak yanlıştır. Antropologlarca bilinen mevcut avcı-toplayıcı toplulukların çoğunda işbölümü unsurları mevcuttur, erkek avlanır ve kadın bitkisel besinler toplar.

"Kamp, yoğun bir toplumsal etkileşim alanı ve besinin paylaşıldığı yerdir" yorumunda bulunuyor Leakey, "et elde edildiğinde, bu paylaşım genellikle, katı toplumsal kuralların hüküm sürdüğü karmaşık bir ayini gerektirir."

Benzer bir durumun ilk insan topluluklarında da mevcut olduğunu varsaymak için geçerli nedenlerimiz var. Kapitalist orman kanunlarını tüm insanlık tarihine ve tarih öncesine yaymaya çalışan Toplumsal Darvincilik karikatürünün tersine, elde edilmiş tüm kanıtlar, ilk insan topluluklarının

tüm temelinin işbirliği, kolektif faaliyet ve paylaşım olduğunu gösterir. Harvard Üniversitesinden Glynn Isaac, 1978'de *Scientific American*'da basılan geniş bir makalesinde antropolojik düşüncede önemli bir ilerleme kaydetti. Isaac'in besin paylaşımı hipotezi, kolektif besin toplama ve paylaşmanın toplumsal etkisini vurgular. 1982'de Darwin'in yüzüncü ölüm yıldönümünde yaptığı bir konuşmada şunları söylemişti: "Besin paylaşımının benimsenmesi, dilin, toplumsal karşılıklılığın ve aklın gelişimine yardımcı olmuş olabilir." Son kitabı olan *İnsanlığın Oluşumu*'nda Richard Leakey şunları yazmıştı; "besin paylaşımı hipotezi, ilk insanları modern insana götüren yola sokan şeyin ne olduğu sorusuna yanıt getirmeye güçlü bir adaydır."

Son 2 milyon yıla, eşsiz bir iklim döngüsü damgasını vurmuştur. Şiddetli soğuk ve buzullarla geçen uzun dönemler, yükselen sıcaklıklarla ve buzulların geriye çekilişiyle geçen kısa dönemlerle kesintiye uğramıştır. Buzul çağları ortalama 100.000 yıllık bir süreklilik gösterirken, buzul dönemleri arası yaklaşık 10.000 yıl sürer. Bu son derece uç koşullar altında, memeliler çok daha ileri biçimler geliştirmek ya da yok olmakla karşı karşıya kaldılar. 2 milyon yıl önce Asya ve Avrupa'da yaşayan toplam 119 memeli türden bugün ancak dokuz tanesi hayattadır. Geri kalanların büyük çoğunluğu ya daha ileri türler olarak geliştiler ya da yok oldular. Bir kez daha görüyoruz ki, doğum ve ölüm, evrimin çelişkili, tatlı-sert, diyalektik süreci içerisinde birbirlerine ayrılmazcasına bağlıdır.

Son buzul çağı yeni bir buzullar arası döneme kapı araladı, bu dönem bugüne kadar sürdü, ama eninde sonunda bitecek. *Homo erectus* yaklaşık beş yüz bin yıl önce yolu daha ileri bir hominide –*Homo sapiens*– açtı. İnsan soyu (*Homo sapiens sapiens*) *Homo sapiensten* yüz bin yıl önce dallanarak gelen bir evrim çizgisini temsil eder. Diğer çizgi –*Homo sapiens neanderthalensis*– yaklaşık 40.000 yıl önce ya yok oldu ya da yutuldu. Demek ki, insan soyu şiddetli soğukların damgasını vurduğu bir dönemde gelişti. Bu koşullar sert bir hayatta kalma mücadelesini göstermektedir. Ne var ki, koşulların iyileştiği, vücudun kütle olarak artışını ve insan göçü dalgalarını teşvik eden başka dönemler de vardı. İnsanlık çağının şafağı sökmeye başlamaktadır.

Engels ve İnsanın Kökenleri

Engels'in düşünceleri, *Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü*, en son evrim teorilerinin ışığında hangi noktada durmaktadır?

Stephen J. Gould önde gelen çağdaş paleontologlardan biridir. *Darwin ve Sonrası* adlı kitabında, Engels'in denemesini şöyle değerlendirir:

Aslında, on dokuzuncu yüzyıl, hiç şüphesiz birçok okuyucuyu şaşırtacak bir kaynaktan –Friedrich Engels– parlak bir açıklama üretmişti. (Bir parça düşünmek bu sürprizi yok edecektir. Engels doğal bilimlere yoğun bir ilgi duyuyordu ve diyalektik materyalizm genel felsefesini "olumlu" bir temele yerleştirmek istiyordu. "Doğanın diyalektiğini" tamamlayacak kadar yaşamadı ama *Anti-Dühring* gibi bilimsel incelemelerinde bilim üzerine uzun yorumlarda bulundu.) 1876'da, Engels, *Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü* başlığını taşıyan bir deneme yazdı. Bu deneme ancak ölümünden sonra 1896'da yayınlandı ve ne yazık ki Batı bilim dünyasında görünür bir etki uyandırmadı.

Engels insan evriminin üç temel özelliğini ele alır: konuşma, büyük bir beyin ve dik duruş. Ona göre ilk adım, ağaçlardan inerek yerde yaşamaya başlayan atalarımızda dik duruşun evrimleşmesi olmalıdır. "Bu maymunlar yer seviyesinde hareket ederken ellerini kullanma alışkanlığını terk etmeye başladılar ve gittikçe daha dik bir yürüyüş biçimini benimsediler. Maymundan insana geçişte belirleyici adımdı bu." Dik duruş, alet kullanımı (Engels'in terminolojisinde emek) için elleri serbest bıraktı; aklı geliştirdi ve ardından da konuşma geldi.[17]

Her şeye rağmen, insan evrimine dair idealist teoriler, materyalizme karşı hâlâ inatçı artçı eylemlere girişiyorlar, 1995'te basılmış bir kitaptan aktardığımız aşağıdaki satırlarda da görüldüğü gibi:

Bizim evrimimizin itici gücü muhtemelen ... kültürel evrim sürecidir. Kültürümüz karmaşıklığa doğru evrimleştikçe, beyinlerimiz de evrimleşti, ardından vücutlarımızı daha büyük bir duyarlılığa ve bir geri besleme döngüsü içerisinde kültürümüzü de daha büyük bir karmaşıklığa doğru itti. Büyük ve akıllı beyinler daha karmaşık kültürlere ve bunun avantajlarından yararlanmaya daha uygun vücutlara yol açtı, ki bu da ardından daha da büyük ve daha akıllı beyinleri getirdi.[18]

İdealistler sürekli olarak, insanın “daha alt” hayvanlardan, üstün zekâsıyla ayırt edildiğini iddia etmeye çalışmışlardır. Belli ki ilk insan, bazı açıklanamayan nedenlerden ötürü, önce “zeki hale gelmiştir”, ardından konuşmaya, alet kullanmaya, resim yapmaya vs. başlamıştır. Eğer bu doğru olsaydı, daha en başta, bunun beyin boyutlarındaki önemli bir artışta yansıması beklenirdi. Ancak fosil kayıtları durumun böyle olmadığını gösteriyor.

Son otuz yıl içerisinde paleontoloji biliminde muazzam ilerlemeler gerçekleşti, yeni ve şaşırtıcı fosil keşifleri ve bunlara ilişkin yeni bir yorumlama biçimi gündeme geldi. Son teorilerden birine göre, ilk iki ayaklı insansı maymunların evrimi 7 milyon yıl kadar eskilere uzanıyor. Bunu takiben, biyologların “uyumsal açılım”* olarak adlandırdıkları bir süreçte, farklı çevre koşullarına uyum sağlamış birçok farklı iki ayaklı insansı maymun türünün evrimiyle iki ayaklı türler (yani iki ayakları üzerinde yürüyen türler) hızla çoğalmışlardı. Yaklaşık 2-3 milyon yıl önce, bu türlerden biri önemli büyüklükte bir beyin geliştirdi: *Homo erectus*. Bunlar ateşi ve önemli bir besin kaynağı olarak avlanmayı kullanmaya, modern insanlarla aynı şekilde yürümeye ve önceden tasarlanmış belli bir zihinsel plana göre alet yapmaya başlayan ilk hominidlerdi. Böylece, yaklaşık 2,5 milyon yıl önceki beyin büyüklüğünde artışı, alet yapma faaliyetinin ilk belirtileriyle örtüşür. Demek ki, 5 milyon yıl boyunca, beyin büyüklüğünde önemli bir genişleme söz konusu değildi ve ardından belli ki alet üretimiyle tanımlanan ani bir sıçrama geldi.

Moleküler biyoloji, ilk hominid türlerinin, beş milyon yıl önce, uzun kollara ve boğumlu parmaklara sahip iki ayaklı insansı maymun biçiminde ortaya çıktığını gösterir. Ön-insan *Australopithecus*’un küçük bir beyni vardı: yalnızca 400 santimetreküp. 600 santimetreküpten daha büyük bir beyne sahip olan *Homo habilisle* birlikte –yani %50’lik şaşırtıcı bir artış– nitel bir sıçrama gerçekleşti. Bir sonraki büyük ilerleme, 850 ile 1100 santimetreküp arasında bir beyin hacmine sahip olan *Homo erectusla* yaşandı.

İki yüz ilâ elli bin önce *Homo sapiensin* ortaya çıkışına kadar beyin hacmi bugünkü düzeyi olan 1350 santimetreküpe ulaşmamıştı. Demek ki, ilk hominidlerin büyük beyinleri yoktu. *İnsan evriminin yakıtı beyin değildi.*

Tersine, büyümüş beyin insan evriminin ve özellikle de alet yapımının bir ürünüydü. Beyin büyüklüğündeki nitel sıçrama *Homo habilisle* (becerikli insan) birlikte gerçekleşti ve çok net biçimde taş alet yapımıyla tanımlandı. Aslında *Homo erectustan Homo sapiense* geçişle birlikte yeni bir nitel sıçrama gerçekleşmişti. "İnsan aklı yeryüzünde şaşırtıcı biçimde ansızın ortaya çıktı" diyor John McCrone ve devam ediyor:

Atalarımızın zeki insansı maymundan bilinçli Homo sapiense geçiş dönemi yalnızca 70.000 yılı –jeolojik açıdan göz açıp kapatıncaya kadar geçen bir süre– kapsar. Evrimsel bölümlenmenin öbür yanında, neredeyse modern insanlarınki kadar büyük bir beyne, basit bir alet kültürüne sahip ve ateşi denetimi altına almış zeki bir hayvan olan Homo erectus durur, ama yine de zihinsel olarak hâlâ bir şekilde eksiktir. Bizim tarafımızda ise, kendi aklının bilincine varışı gösteren ritüellerle ve sembolik sanatlarla –mağara resimleri, boncuklar ve bilezikler, süs eşyaları ve ölülerini gömme adeti– Homo sapiens durur. Ani ve dramatik bir şey olmuş olmalıdır, ve insan bilincinin başlangıç noktasını teşkil edebilecek olan şey de bu olaydır. [19]

İnsansı Maymunlar Alet Yapabilir mi?

İnsanlar ile hayvanlar âleminin geri kalanı arasındaki farkı, bu farkın fiilen yok olduğu bir noktaya dek bulanıklaştırmak son zamanlarda moda oldu. Bir bakıma, bu yaklaşım geçmişin idealist saçmalıklarına tercih edilebilir. İnsanlar hayvandır ve diğer hayvanlarla özellikle de en yakın akrabalarımız olan insansı maymunlarla belli özellikleri paylaşırlar. İnsanlar ile şempanzeler arasındaki genetik farklılık yalnızca yüzde iki civarındadır. Yine burada da, nicelik niteliğe dönüşmüştür. *Bu yüzde iki, insanları tüm diğer türlerden kesin olarak ayıran nitel bir sıçramayı temsil eder*.

İnsanlara diğer şempanzelerden daha da yakın olan bonobo şempanzelerinin az bulunur türlerinin keşfedilmesi büyük bir ilgi uyandırmıştır. Sue Savage-Rumbaugh ve Roger Lewin, *Kanzi, İnsan Aklının Kıyısındaki Maymun* adlı kitaplarında, yakalanmış bir bonobo olan Kanzi'nin zihinsel kapasitesini inceleyerek elde ettikleri sonuçların ayrıntılı bir bilânçosunu sunarlar. Hiç kuşkusuz Kanzi'nin sergilediği zekâ düzeyi, insan olmayan hayvanlarda bugüne dek görülenlerden kayda değer ölçüde yüksektir ve belli bakımlardan bir insan yavrusunun düzeyini andırır. Her

şeyden önce, örneğin alet yapma potansiyelinin varlığını gösterir. Bu örnek evrim teorisinin lehine güçlü bir delildir.

Bununla birlikte, bonoboya bir taş alet yaptırmaya çalışan bu deneylerin önemli tarafı, başarısız olmalarıdır. Yabani hayatta şempanzeler, akkarıncaları yuvalarından çıkarmak için “olta çubukları” gibi, hatta kabuklu yemişleri kırmak için “örs” gibi “aletler” kullanırlar. Bu işlemler yüksek bir zekâ seviyesini göstermektedir ve kuşkusuz insanlığın en yakın akrabalarının daha ileri faaliyetler için gereken bazı zihinsel önkoşullara sahip olduğunu da kanıtlar. Ancak bir keresinde Hegel’in de işaret etmiş olduğu gibi, biz bir meşe ağacı görmek isterken bize bir meşe palamudu gösterilirse bununla tatmin olamayız. Alet yapma *potansiyeli*, onu gerçekten yapmakla aynı şey değildir, tıpkı bir piyangodan 10 milyon pound kazanma olasılığının, bu parayı gerçekten kazanmaktan çok farklı oluşu gibi. Üstelik bu potansiyelin daha yakından bakıldığında son derece göreli olduğu da anlaşılır.

Modern şempanzeler bazen küçük maymunları avlarlar. Ama bunun için silah ya da alet kullanmazlar, *kendi dişlerini kullanırlar*. İlk insanlar büyük cesetleri parçalayabiliyorlardı, bu iş için de keskin taştan aletlere ihtiyaçları vardı. Kuşkusuz en erken hominidler yalnızca hazır araçlar kullandılar, bitki köklerini kazmak için kullanılan sopalar gibi. Modern şempanzelerde gördüğümüz şeyin aynıdır bu. Eğer insanlar esasen vejetaryen bir beslenme şekline saplanıp kalsalardı, taş aletler yapma gibi bir gereksinimleri olmayacaktı. Ama taş aletler yapma yeteneği onlara tümüyle yeni bir besin kaynağına ulaşma fırsatı sundu. İlk insanların avlanmayıp yalnızca leş yiyicilik yaptıklarını kabul etsek bile bu fikir doğruluğunu korur. Büyük hayvanların sert derilerini kesmek için taştan aletlere yine de ihtiyaçları olacaktı.

Doğu Afrika’daki Oldowan kültürünün ilk insanları, tabakalar halinde soyma olarak bilinen bir işlem vasıtasıyla taştan aletler yapmakta hayli ileri bir tekniğe zaten sahiplerdi. Doğru tipte taşları seçiyorlar ve diğerlerini bir tarafa bırakıyorlardı; taşları birbirlerine doğru açılarda vuruyorlardı, vesaire. Tüm bunlar yüksek düzeyde bir tecrübe ve beceriyi gösterir; insanların bonoboyu bir alet yapmaya teşvik etmek için o kadar müdahale etmesine rağmen, Kanzi’nin “çalışması”nda eksik olan şey de budur.

Defalarca yinelenen çabaların ardından, deneyi yapanlar şunu itiraf etmek zorunda kaldılar:

Şu ana kadar Kanzi, Erken Taş Devri kayıtlarında görülenlerle karşılaştırıldığında dört kriterden her birinde, göreli düşük düzeyde bir teknolojik ustalık sergilemiştir.

Ve şu sonuca varıyorlar:

Bu nedenle, Kanzi'nin taş kırma ve şekillendirme becerileriyle Oldowan alet yapıcıları arasında bariz bir fark vardır. Bu da, bu ilk insanların gerçekten de insansı maymunlar olmaktan çıktıklarını gösterir.[20]

En ilkel hominidleri bile en yüksek insansı maymunlardan ayıran diğer farklılıklar arasında, dik duruşa bağlı olarak vücut yapılarındaki önemli değişimleri saymalıyız. Meselâ bonobonun kollarının ve el bileklerinin yapısı insanlarınkinden farklıdır. Uzun kollar, boğumlu parmaklar ve kısa bir başparmak, onun, bir taşı güçlü bir darbe vurmaya yetecek kadar etkili bir şekilde ve sıkıca tutmasını engeller. Bu olgu diğerleri için çok daha geçerliydi.

Şempanzenin eli, diğer parmakların karşısına konabilen oldukça gelişmiş bir başparmağa sahiptir, "fakat kısadır ve işaret parmağının ancak yanına değebilir, ucuna değil. Hominidin elinde, başparmak daha büyüktür ve işaret parmağının karşısında duracak şekilde bükülür. Bu özellik iki ayaklılığa eşlik eden ve onun mantıksal sonucu olan bir özelliktir ve el becerisinde büyük bir artış sağlar. Tüm hominidler bu tarz bir ele sahip görünüyorlar, bugün bildiğimiz en eski hominid olan *afarensis* bile. Onun eli modern bir insanınkinden güçlükle ayırt edilebilir."[21]

Ayrım çizgilerini bulanıklaştırmaya dönük tüm çabalara rağmen, en ileri insansı maymunlarla en ilkel hominidler arasındaki fark bile her türlü kuşkunun ötesindedir. İnsanların alet yapan hayvanlar olduğu düşüncesini çürütmek üzere girişilen bu deneyler ironik bir biçimde tam tersini kanıtlamışlardır.

İnsanlar ve Dil

Alet yapıcılığın insanlığın temel bir özelliği olmadığını göstermek için ortaya konan çabalara paralel olarak, bazı kimseler aynı şeyin dil için de geçerli olduğunu göstermeye çalıştılar. Beynin Broca bölgesi olarak bilinen kısmı dil ile ilişkilidir, bu bölgenin insanlara has olduğu düşünülürdü. Ancak artık biliniyor ki, bu bölge diğer hayvanlarda da mevcuttur. Bu olgu, dil ediniminin insanlara özgü olduğu düşüncesinin doğruluğundan kuşku duyulmasına yol açtı. Ama bu argüman son derece zayıf görünüyor. İnsanlardan başka hiçbir türün, bir tür olarak varlığının dile bağlı olmadığı gerçeği olduğu yerde duruyor. Dil, insan toplumunun temeli olan toplumsal üretim tarzının temel bir koşuludur.

Diğer hayvanların bir dereceye kadar iletişim kurabildiğini kanıtlamak için bonoboların davranışlarını incelemek gerekmez. Daha alt türlerin çoğu oldukça karmaşık iletişim sistemlerine sahiptirler, yalnızca memeliler değil, kuşlar ve böcekler de. Karıncalar ve arılar sosyal hayvanlardır ve son derece gelişmiş iletişim biçimlerine sahiptirler. Ne var ki bu iletişim biçimleri zeki bir düşünüşe ya da şu veya bu biçimde bir düşünüşe delâlet ediyor olarak ele alınamazlar. Bunlar doğuştan ve içgüdüsel davranışlardır. Kapsam olarak da oldukça sınırlıdırlar. Benzer eylemler sonu gelmez bir şekilde ve mekanik olarak tekrar edilir ama bundan dolayı daha etkisiz değildirler. Fakat çok az insan buna bizim anladığımız şekliyle bir *dil* olarak bakar.

Bir papağana tüm bir cümleyi tekrar etmesi öğretilebilir. Bu onun konuşabildiği anlamına mı gelir? Çok açıktır ki, sesleri çok iyi bir şekilde taklit edebilmesine rağmen, bu seslerin gerçekte ne anlama geldiğini anlamaz. Daha üst memelilerde durum değişir. İyi bir avcı olan Engels, atların ve köpeklerin, insanların konuşmalarını kısmen anlayıp anlamadıklarından emin değildi ve onlarla konuşamamaktan üzüntü duyardı. Kuşkusuz, bonobo Kanzi'nin insanların eline tutsak düştüğünde sergilediği anlama düzeyi oldukça dikkate değerdir. Tüm bunlara rağmen, insanlardan başka hiçbir hayvanın bir dile sahip olmamasının özel birtakım nedenleri vardır. Yalnızca insanlar ünsüz sesleri çıkarmayı mümkün kılan bir ses organına sahiplerdir. Başka hiçbir hayvan ünsüz sesleri telaffuz edemez. Bazıları tıkırtı ve ıslık sesleri çıkartabilir. Aslında, ünsüz sesler ancak ünlü seslerle birlikte söylenebilir, aksi takdirde tıkırtılara ve ıslıklara dönüşürler. Ünsüz sesleri telaffuz edebilme yeteneği, *Kanzi* üzerinde

yürütülen çalışmaların da gösterdiği gibi, iki ayak üzerinde yürümenin bir ürünüdür:

Ünsüz sesleri çıkartmayı mümkün kılan bir ses organına yalnızca insan sahiptir. Bizim ses organımız ile insansı maymunlarınki arasındaki fark göreli olarak küçük de olsa önemlidir. Bu fark, iki ayak üzerinde duruşun geliştirilmesine ve buna bağlı olarak da omurga merkezi üzerinde dik ve dengeli bir şekilde duran bir başı taşıma gereksinimine bağlı olabilir. Büyük ve ağır bir çeneye sahip bir baş, bu başı taşıyan canlının ileriye doğru eğilerek yürümesine yol açabilir ve onu hızlı koşmaktan alıkoyabilirdi. Dengeli bir dik duruşu sağlamak için çene yapısının geri çekilmesi esastı ve böylelikle de insansı maymunların ses organlarının eğimli özelliği dik açılı bir şekle büründü. Çenenin küçülmesi ve yüzün düzleşmesinin yanı sıra, dil de, tümüyle ağız içersine yerleşmek yerine, oropharynx'in arka tarafını oluşturmak üzere kısmen boğazın aşağısına doğru kaydı. Dilin devingenliği oropharyngeal boşluğunun yumuşamasını mümkün kıldı, bu özellik dilleri tümüyle ağızlarının içinde duran maymunlar açısından mümkün değildir. Benzer şekilde, supralaryngeal hava kanalındaki keskin bükülme, yumuşak damak ile boğazın arka tarafı arasındaki mesafenin çok küçük olması anlamına gelir. Yumuşak damağı yükselterek geniz boşluğumuzu kapatabiliriz, bu da bizim ünsüz sesleri çıkarabilmemiz için gerekli türbülansı oluşturmamızı sağlar.

Ünsüz sesler olmaksızın bir sözcüğü diğerinden kolaylıkla ayırt edemeyiz. Bu durumda ancak inliyor, uluyor ya da tiz çığlıklar atıyor olurduk. Bunlar da belli bir miktar bilgiyi iletebilir, ancak iletilen bu bilgi mutlaka sınırlı bir bilgidir:

"Konuşmak sonsuz çeşitliliktedir ve genellikle yalnızca insan kulağı bu sonsuz çeşitlilikteki örneklerde anlamlı birimleri kolayca bulabilir. Ünsüz sesler bu büyük ustalık isteyen işi başarmamızı mümkün kılar." İnsan yavrusu, "bebek dili"ni dinlemiş olan herkesin bildiği gibi, daha erken yaşlardan itibaren yetişkinlere benzer bir tarzda ünsüz sesleri kategorileştirme yeteneğindedir. Bu konuşma tam da ünsüz ve ünlü seslerin bileşimiyle yapılan ardı arkası kesilmez denemelerden oluşur; "ba-ba, pa-pa, de-de, ma-ma" ve saire. Daha bu erken aşamada bile, insan yavrusu hiçbir hayvanın beceremediği bir işi yapmaktadır.

O halde, diğer hayvanların konuşma yeteneğinden yoksun oluşunun yegâne nedeninin fizyolojik olduğu sonucunu mu çıkarmalıyız? Böyle bir sonuç büyük bir yanlış olurdu. Ses organının biçimi ve ünlü ve ünsüz sesleri birleştirme fiziksel yeteneği insanın konuşmasının fiziksel önkoşullarıdırlar, daha fazlası değil. Büyümüş bir beyni ve dili mümkün kılan şey, yalnız ve yalnızca elin gelişmesidir, ki bu da emeğe ve yüksek derecede işbirliğine dayanan bir toplum geliştirme zorunluluğuna kopmazcasına bağlıdır. Öyle görülüyor ki, alet kullanma ve dille ilişkili olan beyin bölgeleri bir çocuğun sinir sisteminin ilk gelişiminde ortak bir kökene sahiptirler ve ancak iki yaşından sonra, Broca bölgesi beynin ön tarafındaki önyüz korteksiyle farklılaşmış devreler oluşturduktan sonra birbirinden ayrılır. Bu olgunun ta kendisi, alet yapmayla dil arasında sıkı bir bağlantının çarpıcı kanıtıdır. Dil ve el becerileri birlikte gelişti ve bu evrim insan yavrularının gelişiminde her gün yeniden üretilmektedir.

Oldowan kültürünün en erken hominidleri bile insansı maymunların çok ilerisinde el becerilerine sahiptiler. Yalnızca “dik duran şempanzeler” değillerdi. En basit taş aletin bile imal edilmesi göründüğünden çok daha karmaşıktır. Planlamayı ve öngörüyü gerektirir. *Homo habilis* ilerisini planlamak zorundaydı. Uygun malzemeyi keşfettiğinde o gün bir alete ihtiyacı olmasa bile, gelecekte bir gün öyle bir alete ihtiyacı olabileceğini bilmek zorundaydı. Doğru bir taş çeşidinin dikkatlice seçilmesi ve diğerlerinin bir tarafa bırakılması; indirilecek darbe için doğru açının seçilmesi; bu, insansı maymunlarınkinden nitel olarak farklı bir düşünme yeteneği düzeyini gösterir. Dilin hiç olmazsa en temel kurallarının bu aşamada mevcut olmaması mümkün değilmiş gibi görünüyor. Dahası buna işaret eden birçok kanıt daha vardır. %90’ının sağ elini kullanır olması insanları müstesna canlılar yapar. Bir elin kullanılmasına dönük böylesi bir tercih diğer primatlarda bulunmamıştır. Tek tek maymunlar sağlak ya da solak olabilir ama bir bütün olarak popülasyon iki eşit yarıya bölünür. Belli bir eli kullanmayı tercih etme olgusu, el becerileri ve dille sıkı sıkıya bağlantılıdır:

Belli bir eli kullanma tercihi, işlevin zıt beyin yarıkürelerine yerleşmesiyle ilişkilidir. Sağ elini kullananların (çoğunun) sol yarı küresindeki el becerilerinin yeri, dil becerilerinin de oradaki yerine eşlik eder. Sağ yarı küre uzamsal becerilerde uzmanlaşmıştır.

Bu olgu *Australopithecus*'da yoktur, fakat ilk alet yapıcısı olan *Homo habilisin* bilinen en eski kafataslarında bulunmuştur. Bunun bir tesadüf olması son derece güçtür. *Homo erectusa* geldiğimizde, kanıt ezici bir biçim alır:

Bu üç anatomik kanıt –beyin, ses aygıtı ve alet kullanma yeteneği–, dile giden yolda uzun, kademeli değişimler fikrine temel bir destek sağlar. Beyindeki ve ses aygıtlarındaki bu değişimlerin yanı sıra elde de, bu organı alet yapma ve alet kullanma için gittikçe daha uygun bir araç haline getiren eş zamanlı kademeli değişimler gerçekleşti.[22]

İnsanlığın ortaya çıkışı evrimde nitel bir sıçramayı temsil eder. Böylece ilk kez madde kendisinin bilincine varır. Bilinçsiz bir evrimin yerine, tarihin başlangıcı durur karşımızda. Friedrich Engels'in sözleriyle:

İnsanla birlikte tarihe gireriz. Hayvanların da bir tarihi vardır, kendi soylarının ve bugünkü durumlarına tedrici bir evrimle gelişlerinin tarihi. Ne var ki bu tarih onlar için başkaları tarafından yapılır ve onlar bizzat bu sürece katıldıkları ölçüde bu katılım onların bilgisi ve iradesi dışında gerçekleşir. Diğer taraftan insanoğlu sözcüğün dar anlamıyla hayvanlardan ne ölçüde uzaklaşırsa, kendi tarihini o ölçüde kendisi ve o ölçüde bilinçle yapar, bu tarih içindeki öngörülmeyen olayların ve denetimsiz güçlerin etkisi o ölçüde azalır, ve tarihsel sonuç önceden saptanmış amaca o ölçüde tam denk düşer.

Ne var ki bu ölçüyü insanlık tarihine ve hatta günümüzün en ileri halklarının tarihine bile uygularsak, burada hâlâ hedeflenen amaçlar ile ulaşılan sonuçlar arasında muazzam bir orantısızlık olduğunu, öngörülmeyen olayların baskın çıktığını ve denetimsiz güçlerin bir plana göre harekete geçirilen güçlerden çok daha güçlü olduğunu görürüz. Ve insanların en temel tarihsel faaliyeti, onları hayvandan bugünkü insan durumuna yükselten ve tüm diğer faaliyetlerinin maddi temelini oluşturan faaliyet, yani yaşamsal gereksinimlerinin üretimi, yani günümüzdeki toplumsal üretim faaliyeti, her şeyden önce, denetimsiz güçlerden kaynaklanan tasarlanmamış sonuçların karşılıklı etkilerine tâbi olduğu ve arzuladığı sonuçları ancak istisnai olarak elde ettiği, ama çok daha sık bir biçimde tam tersi sonuçlara ulaştığı sürece de başka türlüsü olamaz…

Tıpkı genel olarak üretimin insanları kesin ve açık bir biçimde biyolojik bakımdan hayvanlardan ayırt etmiş olması gibi, insanlığı toplumsal bakımdan da hayvanlar âleminin üstüne ancak üretim ve dağıtımın planlı bir şekilde gerçekleştirildiği bilinçli bir toplumsal üretim örgütlenmesi çıkarabilir. Tarihsel evrim böylesi bir örgütlenmeyi gün geçtikçe daha zorunlu ve gün be gün bir o kadar da mümkün kılıyor. O andan itibaren, bizzat insanlığın ve onun tüm faaliyet dallarının ve özellikle de doğa bilimlerinin, daha önceki her şeyi tümüyle gölgede bırakacak bir gelişim yaşayacağı yeni bir tarih çağı başlayacak.[23]

---

[1] aktaran: D. C. Johanson ve M. A. Edey, *Lucy, The Beginning of Humankind* (*Lucy, İnsanlığın Başlangıcı*), s.327.

* ***Nemesis:*** ceza ya da intikam tanrıçası. (ç.n.)

[2] aktaran: T. Ferris, *age*, s.262-3, 265 ve 266.

* ***deux ex machina***, sorunu çözmek için makineyle indirilen tanrı. (ç.n.)

[3] D. C. Johanson ve M. A. Edey, *age*, s.320.

[4] J. S. Bruner, *Beyond the information Given*, s.246-7.

[5] *MECW*, cilt 5, s.31. [bkz. *Seçme Yapıtlar*, cilt 1, Sol Y., Aralık 1976, s.20]

[6] Richard Leakey, *The Origin of Humankind*, s.36. [*İnsanın Kökeni*, Varlık Y., 1998, s.49-50]

[7] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.229-30. [*Doğanın Diyalektiği*, s.187-188]

* ***Biliş:*** İnsan düşüncesinin gerçek dünyayı bu sayede yansıttığı ve gözlediği süreç.

[8] R. Leakey, *The Origin of Humankind*, s.38. [*İnsanın Kökeni*, s.51]

[9] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.228 ve 230-1. [*Doğanın Diyalektiği*, s.186]

[10] N. Chomsky, *Language and Mind*, s.66-7 ve 70.

[11] R. Leakey, *The Origin of Humankind*, s.45. [*İnsanın Kökeni*, s.57]

[12] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.231-2. [*Doğanın Diyalektiği*, s.189]

[13] aktaran: R. Leakey, *The Origin of Humankind*, s.67. [*İnsanın Kökeni*, s.78]

[14] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.233-4 ve 237. [*Doğanın Diyalektiği*, s.190-191 ve 192-193]

[15] R. Leakey, *The Origin of Humankind*, s.54. [*İnsanın Kökeni*, s.66]

[16] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.237. [*Doğanın Diyalektiği*, s.193]

[17] S. J. Gould, *Ever Since Darwin*, s.210-1.[*Darwin ve Sonrası*, s.223]

[18] Christopher Wills, *The Runaway Brain, The Evolution of Human Uniqueness* (*Kaçak Beyin, İnsan Eşsizliğinin Evrimi*), s.xxii.

* ***Uyumsal Açılım:*** Farklı yaşam tarzlarına uyum sağlamış birçok farklı yaşam formunun ilkel bir organizma tipinden evrimi.

[19] *New Scientist*, 29 Ocak 1994, s.28.

[20] S. Savage-Rumbaugh ve R. Lewin, *Kanzi, The Ape at the Brink of the Human Mind* (*Kanzi, İnsan Aklının Kıyısındaki Maymun*), s.218.

[21] D. C. Johanson ve M. A. Edey, *Lucy, The Beginnings of Humankind*, s.325.

[22] S. Savage-Rumbaugh ve R. Lewin, *age*, s.226-7, 228 ve 237-8.

[23] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.48-9. [*Doğanın Diyalektiği*, s.46-47]

AKLIN DOĞUŞU

Beyin Bulmacası

“Organik doğa ölü doğadan çıkıp gelişti; canlı doğa düşünmeye yetenekli bir form üretti. Önce düşünme yeteneğinde olmayan madde vardı; ondan, düşünen madde, yani insan çıktı. Eğer durum buysa –ve doğa bilimlerinden biliyoruz ki öyledir– aklın maddenin anası olmadığı, maddenin aklın anası olduğu açıktır. Çocuklar asla ebeveynlerden daha yaşlı olamazlar. «Akıl» sonra gelir, ve bu yüzden onu döl olarak görmeliyiz, ebeveyn olarak değil ... madde düşünen insanın belirmesinden önce vardı; herhangi türden bir «akıl» dünya yüzeyinde belirmeden çok önce dünyanın kendisi vardı. Başka bir deyişle madde nesnel olarak, «akıl»dan bağımsız olarak vardır. Ama «akıl» denilen ve hiçbir zaman ve hiçbir yerde maddesiz varolmayan psişik olgular asla maddeden bağımsız olmadılar. Düşünce beyin olmaksızın varolamaz; arzu eden bir organizma olmadan arzular imkânsızdır... Diğer bir deyişle, psişik olgular, yani bilinç olgusu, yalnızca belirli bir tarzda örgütlenmiş maddenin bir özelliği, bu maddenin bir «fonksiyonudur».” (Nikolay Buharin)

“Beyin mekanizmalarının yorumlanışı, biyolojinin son gizemlerinden birini, gölgeli mistisizmin ve şaibeli dinsel felsefenin son sığınağını temsil etmektedir.” (Steven Rose)

Gördüğümüz gibi, felsefenin merkezi konusu, yüzyıllardır düşünce ve varlık arasındaki ilişki sorunu olmuştur. Şimdi nihayet, bilimin attığı büyük ileri adımlar, aklın gerçek doğasına ve nasıl işlediğine ışık tutmaya başlıyor. Bu ilerlemeler, materyalist bakışın çarpıcı bir doğrulanışını sunar. Özellikle beyin ve nörobiyoloji hakkında yürüyen tartışmalarda durum budur. İdealizmin son sığınağı saldırıya uğramaktadır. Ama bu saldırı, idealistleri inatçı bir direniş göstermekten alıkoymuyor:

Yaratılışın bu madde-dışı öğesini araştırmak imkânsız hale geldiğinde, çoğu kimse bu işi bıraktı. Yalnızca maddenin gerçek olduğunu düşünmeye başladılar. Ve böylelikle en derin düşüncelerimiz, kimya yasalarına göre işleyen beyin hücrelerinin ürünlerine indirgendi... Düşünceye eşlik eden elektriksel beyin sinyallerini inceleyebiliriz, ama Platon'u sinir pulslarına ya da Aristoteles'i alfa-dalgalarına indirgeyemeyiz... Fiziksel hareketlerin betimlemeleri asla bu hareketlerin anlamını açığa çıkarmayacaktır. Biyoloji ancak, nöronlar ve sinapsların kapalı dünyasını inceleyebilir.[1]

"Akıl" dediğimiz şey beynin varoluş tarzından başka bir şey değildir. Milyonlarca yıllık evrimin ürünü olan muazzam ölçüde karmaşık bir olgudur. Beyin ve sinir sisteminde gerçekleşen karmaşık süreçleri ve bir o kadar karmaşık olan zihinsel süreçlerle çevre arasındaki karşılıklı ilişkileri çözümlemekteki zorluk, düşüncenin doğasını doğru bir biçimde anlamamızın yüzyıllarca gecikmesine neden oldu. Bu durum, idealistlerin ve ilâhiyatçıların, bedende geçici olarak konaklamak üzere tasarlanmış maddesel olmayan bir öz olarak düşünülen "ruh"un mistik addedilen doğası üzerine spekülasyonlar yapmalarına olanak tanıdı. Modern nörobiyolojinin atılımları, idealistlerin nihayet son sığınaklarından da kovulmaları anlamına gelir. Beyin ve sinir sisteminin sırlarını çözmeye başladıkça, aklı, doğa-üstü etkenlere başvurmaksızın, *beyin faaliyetlerinin toplamı* olarak açıklamak giderek daha kolay hale gelmektedir.

Nörobiyolog Steven Rose'un sözleriyle, akıl ve bilinç "insanoğlunun ortaya çıkışı yolunda bir dizi evrimsel değişim içinde gelişen özgün beyin yapılarının evriminin kaçınılmaz sonucudur… Bilinç, kendine özgü bir karmaşıklık düzeyinin ve serebral kortekse* ait sinir hücreleri (nöronlar) arasındaki etkileşim derecesinin evriminin bir sonucudur. Bunun aldığı biçim her bireyde, bireyin çevresiyle ilişkisi içerisinde gelişimi tarafından büyük ölçüde değiştirilmiş olsa da durum budur."[2]

Akıl – Bir Makine mi?

İnsan beyninin kavranışı, modern bilimin doğuşu ve kapitalist toplumun ortaya çıkışından bu yana geçen son 300 yılda önemli ölçüde değişti. Beyinin algılanış tarzı, tarihsel olarak, mevcut dinsel ve felsefi önyargılarla bezenmiştir. Kilise için akıl "Tanrının evi" idi. 18. yüzyılın mekanik materyalizmi, aklı saat mekanizması gibi işleyen bir makine olarak

görüyordu. Son zamanlarda ise akıl, olasılıksal olayların olası olmayan bir toplamı olarak tanımlanmıştır. Katolik ideolojinin her şeye egemen olduğu Ortaçağda ruhun bedenin bütün parçalarına sızmış olduğu söylendi; beyin, beden, akıl ya da madde ayrıştırılamazdı. Copernicus, Galileo ve nihayet Newton ve Descartes'ın mekanik materyalist görüşlerle ortaya çıkmasıyla bu bakış açısında bir kayma oldu.

Descartes için dünya makine benzeri bir şey ve canlı organizmalar da yalnızca özel tipte saatimsi ya da hidrolik makinelerdi. Bilime egemen olan ve makineyi canlı organizmalar için bir model olarak alan özgün bir dünya görüşünü meşrulaştıran temel metafor işlevi gören de bu Kartezyen makine imgesidir. Beden, parçalara ayrıldığında özsel niteliğini yitiren ayrıştırılamaz bir bütündür. Tam tersine, makinelerse, anlaşılmaları için sökülebilirler ve sonra tekrar bir araya getirilebilirler. Her parça ayrı ve çözümlenebilir bir işlevi yerine getirir, ve bütün, birbiri üzerine etkisi olan ayrı parçaların işleyişiyle tanımlanabilen düzenli bir tarzda işler.

Beyin imgesi her aşamada, o dönemin biliminin sınırlarını sadakatle yansıtmıştır. 18. yüzyılın mekanik dünya görüşü günün en ileri biliminin mekanik olduğu gerçeğini yansıtıyordu. Büyük Newton tüm evreni mekaniğin yasalarıyla açıklamamış mıydı? O halde neden insan bedeni ve aklı başka tarzda işliyor olsundu? Descartes insan bedenini bir tür kendi kendine işleyen makine olarak tanımladığında bu bakış açısını benimsemişti. Ama Descartes dindar bir Katolik olduğundan, ölümsüz ruhun bu makinenin bir parçası olduğunu kabul edemezdi. Ruh, beynin pineal bezi denilen özel bölgesinde yer alan bütünüyle ayrı bir şeydi. Ruh, bedendeki geçici konaklamasını sürdürdüğü beynin bu kuytu köşesinden, makineye hayat veriyordu. Steven Rose şöyle diyor:

Batı bilimsel düşüncesindeki kaçınılmaz ama ölümcül kopukluk böylelikle gelişti. Descartes'ta ve onun takipçilerinde "düalizm" olarak bilinen bu dogma, göreceğimiz gibi, insanların sonuçta moleküllerin hareketinden "başka bir şey olmadığını" kabul etmek istemeyen her türden indirgemeci materyalizmin kaçınılmaz sonucu olan bir dogmaydı. Düalizm, dinin ve indirgemeci bilimin iki yüzyıl boyunca ideolojik üstünlük elde ederek diğerini alt etmek için kaçınılmaz olarak büyük bir çekişme içine girmelerini mümkün kılan mekanizmin paradoksuna bir çözümdü. O günün

kapitalist düzeniyle uyumlu bir çözümdü bu, çünkü bu bakış açısı, işgünlerinde, insanların nesneleştirilmiş ve çelişkisizce sömürülme yeteneğinde olan salt birer fiziksel mekanizma olarak görülmesini mümkün kılıyordu. Beri yandan Pazar günlerinde, bedenin çalıştığı günlerde maruz kaldığı travmalardan etkilenmeyen, sınırlanmamış ve bedensiz bir ruhun ölümsüzlüğü ve özgür iradesi ileri sürülerek ideolojik kontrol pekiştirilebilirdi.[3]

18. ve 19. yüzyıllarda aklın "makinedeki hayalet" biçimindeki tasarımı değişti. Elektriğin keşfiyle beyin ve sinir sistemi bir elektrik şebekesi olarak algılandı. Yüzyıl dönümünde, beynin farklı organlardan gelen mesajları işlediği telefon santrali analojisi doğdu. Kitlesel üretim çağıyla birlikte de, bir çocuk ansiklopedisindeki şu alıntıda tipikleşen, iş organizasyonu modeli çıka geldi:

Beynimizi büyük bir şirketin yönetim birimi olarak düşünün. O, burada gördüğümüz gibi bölümlere ayrılmıştır. Merkez ofisteki büyük masada tüm bölümlere telefon hatlarıyla bağlı olan Genel Müdür –kendi bilinciniz– oturur. Çevrenizde baş yardımcılarınız vardır; görme, tatma, koku, duyma ve dokunma gibi Gelen Mesaj Amirleri (son ikisi merkez ofisin arkasında gizlidir). Bu amirlerin yanında da konuşmayı ve kolları, bacakları ve bedenin tüm diğer parçalarını kontrol eden Giden Mesaj Amirleri bulunur. Elbette, sadece en önemli mesajlar sizin ofisinize ulaşır. Kalbi, ciğerleri ve mideyi çalıştırmak gibi rutin görevler ya da kasların çalışmasının küçük ayrıntılarının gözetlenmesi Medulla Oblongatadaki * *Otomatik İşlemler Müdürleri ve Beyincikteki Refleks İşlemleri Müdürü tarafından yürütülürler. Tüm diğer bölümler, bilimcilerin serebrum* ** *dedikleri şeyi oluştururlar.*

Hayret verici hesapları yapabilen bilgisayarın keşfiyle birlikte beyinle paralellik kurulması kaçınılmaz hale geldi. Bilgisayarların bilgi depolama biçimine *bellek* denildi. Gittikçe daha güçlü bilgisayarlar yapıldı. Bir bilgisayar insan beynine ne kadar yaklaşabilirdi? Nihayet, bilim-kurgu, bilgisayarların insan zekâsını geçtiği ve dünyayı ele geçirmek için savaştıkları *Terminatör* filmlerini önümüze getirdi. Oysa Steven Rose son kitabında şöyle açıklıyor:

Beyin, bilgisayardaki gibi bilgiyle değil anlamla çalışır. Ve anlam, doğal ve toplumsal çevreleriyle etkileşim içindeki bireyler tarafından ifade edilen, tarihsel ve gelişimsel olarak şekillenmiş bir süreçtir. Gerçekten de, belleği incelemenin sorunlarından birisi, onun kesinlikle diyalektik bir olgu olmasıdır. Zira bizler her hatırlayışımızda bazı bakımlardan anılarımız üzerinde işlem yapar ve onları dönüştürürüz; onlar basitçe depodan çağrılıp, bir kez danışılıp, değişmemiş olarak yerlerine konmazlar. Anılarımız onları her hatırladığımızda yeniden yaratılırlar.[4]

Beyin Nedir?

İnsan beyni, maddenin evriminin ulaştığı en üst noktadır. Fiziksel olarak yaklaşık 1,5 kilogramdır ve birçok insan organından daha ağırdır. Yüzeyi bir ceviz gibi kıvrımlıdır ve soğuk yulaf lapasını andıran bir rengi ve kıvamı vardır. Ne var ki biyolojik olarak son derecede karmaşıktır. Muazzam sayıda, muhtemelen toplam 100 milyar kadar hücre (nöronlar) içermektedir. Fakat her bir nöronun, kendisine destek hizmeti gören glia denen daha küçük hücrelerden oluşan bir topluluk içine gömülü olduğunu keşfettiğimizde bu sayı bile cüce kalır.

Beynin büyük bölümünü, iki eşit parçaya bölünmüş olan serebrum oluşturur. Serebrumun yüzeyi korteks olarak adlandırılır. Korteksin büyüklüğü insanı bütün diğer organizmalardan ayırır. Serebrum kabaca belirli vücut fonksiyonlarına karşılık gelen ve algısal bilgiyi işleyen bölgelere ya da loplara ayrılır. Serebrumun arkasında, vücuttaki tüm küçük kas hareketlerini kontrol eden beyincik uzanır. Bu kısımların altında omuriliğin devamı olan kalın bir sap ya da beyin sapı bulunur. Burası, her şeyi beyinle iletişime sokmak üzere, beyinden çıkarak omurilikten geçen ve vücudun tüm sinir sistemine uzanan sinir liflerini taşır.

İnsanları diğer hayvanlardan kesin olarak ayıran büyük beyine, esasen, neo-korteks olarak bilinen sinir hücrelerinin ince dış katmanının kalınlaşması yol açmıştır. Ancak bu genişleme beynin tüm bölgeleri için aynı değildir. Planlama ve öngörüyle ilgili olan ön loplar diğer bölgelerden çok daha fazla büyümüştür. Aynı şey, kafatasının arka kısmındaki beyincik için de geçerlidir; beyincik, otomatik beceriler edinme yeteneğiyle ve bisiklet sürme, araba sürerken vites değiştirme ya da pijamanın düğmelerini

ilikleme gibi düşünmeksizin yerine getirdiğimiz bir sürü gündelik eylemimizle ilişkilidir.

Beynin kendisi, bir kan kaynağından uzak bölgelere besin taşıyan bir dolaşım sistemine sahiptir. Yaşamsal önemi olan oksijen ve glikozu taşıyan kanın büyük bölümünü beyin çeker. Bir yetişkinin beyni vücut ağırlığının %2'sini oluştursa bile, beynin oksijen tüketimi toplam oksijen tüketiminin %20'sidir. Bir bebekte bu %50 gibi büyük bir orandadır. Vücudun glikoz tüketiminin %20'si de beyinde gerçekleşir. Kalp tarafından pompalanan kanın beşte biri beyinden geçer. Sinirler bilgiyi elektriksel olarak iletirler. Bir sinirden geçen sinyal bunu bir elektrik dalgası biçiminde gerçekleşir; yani hücrenin gövdesinden sinir lifinin ucuna ilerleyen bir puls biçiminde. Demek ki beynin dili, sadece miktar açısından değil, frekans açısından da elektriksel uyarımlardan oluşur. Steven Rose şunları söylüyor:

Öngörülerimizi dayandırdığımız bilgi, çeşitli dalga boyları ve şiddetteki ışık ve ses dalgaları, sıcaklık dalgalanmaları, derinin belli noktalarındaki basınç, burun ya da dil tarafından saptanan belli kimyasal maddelerin yoğunluğu gibi biçimlerde vücudun yüzeyine ulaşan verilere bağlıdır. Vücut içerisinde bu veriler bir dizi elektriksel sinyallere dönüştürülürler, bu sinyaller özel sinirler üzerinden geçerek merkezi beyin bölgelerine ulaştırılır ve orada birbirleriyle etkileşerek belli tiplerde yanıtlar üretilir.

Nöron, bu bilgi aktarımını gerçekleştiren (mesajlar aksonlardan sinapslara ulaşır) çok sayıda özellikten (dendritler, hücre gövdesi, akson, sinapslar) oluşur. Diğer bir deyişle, nöron beyin sisteminin temel birimidir. Her koordine kas hareketinde binlerce motor nöron yer alır. Daha karmaşık hareketlerde milyonlarcası yer alır; her ne kadar bir milyon sayısı bile insan korteksindeki toplam sayının yalnızca yaklaşık yüzde 0,01'ini temsil ediyor olsa da. Ama beyin ayrı parçaların bir montajı olarak düşünülemez. Beyinin ayrıntılı bileşiminin analizi yaşamsal bir önem taşısa bile, bu yöntem ancak bir noktaya kadar işe yarayabilir.

"Beynin davranışının betimlenebileceği birçok düzey vardır" diyor Rose. "Atomların kuantum yapısı ya da beyni oluşturan kimyasalların moleküler özellikleri; içindeki tekil hücrelerin elektro-mikrografik görünüşü; karşılıklı etkileşim içindeki bir sistem olarak nöronların davranışı; bu nöronların zaman içinde değişen bir örgü olarak evrimsel ya da gelişimsel tarihi; söz

konusu beyne sahip insan bireyinin davranışsal tepkisi; bu insanın aile ya da toplumsal çevresi vb. gibi düzeylerde beynin davranışları betimlenebilir."[5] Beyni anlamak için, tüm parçalarının karmaşık diyalektik iç bağıntılarını kavramak gerekir. Bir sürü bilim dalını bir araya getirmek gerekir; etnoloji, psikoloji, fizyoloji, farmakoloji, biyokimya, moleküler biyoloji ve hatta sibernetik ve matematik.

Beynin Evrimi

Antik mitolojide tanrıça Minerva tam donanımlı olarak Jüpiter'in başından çıkıvermiştir. Beyin bu kadar talihli değildi. Bir anda yaratılmış olmak şöyle dursun, beyin, mevcut karmaşık sistemine ancak milyonlarca yıllık bir sürede evrimleşti. Evrimin çok ilkel bir düzeyinde ortaya çıktı. Tek hücreli canlılar belirli davranış kalıpları gösterirler (örneğin, ışığa ya da besinlere doğru hareket). Çok hücreli yaşamın doğuşuyla birlikte hayvan ve bitki yaşamı arasında keskin bir ayrım oluştu. Bitkiler, "iletişim" kurmalarını sağlayan iç sinyal aygıtlarına sahip olsalar da, bitki evrimi, sinirlerin ve beynin evriminden başka yöne döndü. Hayvanlar âleminde hareket, vücudun farklı kısımlarındaki hücreler arasında hızlı bir iletişimi zorunlu kıldı.

Tüm gereksinimlerine tek bir hücrenin içinde sahip olan en basit organizmalar kendine yeterlidirler. Hücrenin bir kısmıyla diğer kısımları arasındaki iletişim görece basittir. Öte yandan, çok hücreli organizmalar nitel olarak farklıdırlar ve hücreler arasında uzmanlaşmanın gelişimini mümkün kılarlar. Belirli hücreler öncelikle sindirimle uğraşabilirler, diğerleri koruyucu bir tabaka oluştururlar, diğerleri dolaşımı sağlarlar vs. Kimyasal sinyaller (hormonlar) en ilkel çok hücreli organizmalarda bile mevcuttur. Bu ilkel düzeyde dahi uzmanlaşmış hücreler bulunabilir. Bu, sinir sistemine doğru atılmış bir adımdır. Yassı solucan gibi daha karmaşık organizmalar, nöronların bir ganglionda* kümelendikleri bir sinir sistemi geliştirmişlerdir. Ganglionun, sinirler ve beyin arasındaki evrimsel halka olduğu saptanmıştır. Bu sinir hücresi kümeleri, böceklerde, kabuklu hayvanlarda ve yumuşakçalarda görülürler.

Bir kafanın gelişmesi ve göz oyuklarının ve ağzın bu kafada kendilerine bir yer bulmaları, hayvanın hareket etmekte olduğu yön hakkında bilgi edinmesinde bir avantajdır. Bu gelişimle uyumlu olarak bir ganglia grubu

yassı solucanın başında kümelenir. Bu kümelenme, ilkel biçimine rağmen beynin evrimini temsil eder. Yassı solucan aynı zamanda, gelişmiş beynin kilit bir özelliği olan öğrenme yeteneği de sergiler. Bu gelişme beynin evrimine giden yolda ileri doğru devrimci bir sıçramayı temsil eder.

On yıl kadar önce Amerikalı sinirbilimciler insanlarda bellek oluşumu için gerekli olan temel hücre mekanizmalarının salyangozlarda da mevcut olduğunu buldular. Columbia Üniversitesinden Profesör Eric Kandel, *Aplysia Californica* denilen bir deniz salyangozunun öğrenme ve bellek yeteneğini inceledi ve bu salyangozların, insanlarda da bulunan bazı temel özellikleri sergilediklerini buldu. Fark şudur ki, insan beyni 100 milyar sinir hücresine sahipken, *Aplysia* daha büyük boyutlarda ama yalnızca birkaç bin sinir hücresine sahiptir. Bu mekanizmaları bir deniz salyangozuyla paylaşmamız olgusu, idealistlerin insanoğlunu tüm diğer hayvanlardan ayrı ve uzak, bir tür eşsiz yaratık olarak sunmaktaki inatçı çabalarına yeterli bir yanıttır. Beynin hemen hemen her fonksiyonu bir biçimde belleğe bağlıdır. Bu olguyu açıklamak için hiçbir ilâhi müdahaleye gerek yoktur. Doğal süreçler çok tutucu olma eğilimindedirler. Belli fonksiyonları yerine getirmekte yararlılığını kanıtlamış bir uyarlanma bir kez sağlanınca, artık evrim boyunca sürekli olarak tekrarlanır ve evrimsel avantaj sunduğu bir düzeye dek genişletip geliştirilir.

Evrim, hayvanların beyinlerinde, özellikle çok büyük beyinlere sahip üst primatlar ve insanlarınkinde birçok yeniliği gündeme getirdi. *Aplysia* bir şeyi birkaç hafta için “hatırlasa” da, onun belleği yalnızca, insanlarda *alışkanlık* olarak bilinen bir zihinsel etkinlik düzeyini içerir. Bu tür bir bellek, örneğin nasıl yüzüldüğünü hatırlamada söz konusudur. Beyni hasar görmüş insanlarda yapılan araştırmalar, olguları hatırlama yeteneğinin ve alışkanlıkların beyinde ayrı yerlerde depolandığını göstermektedir. Bir kişi olgu belleğini yitirebilir, ama yine de bisiklet sürebilir. İnsan aklını dolduran anılar, kuşkusuz bir salyangozun sinir sisteminde işleyen süreçlerden sonsuz ölçüde daha karmaşıktır.

Beynin süregiden büyümesi, hayvan evriminde büyük bir değişikliği gerektirdi. Eklembacaklıların ya da yumuşakçaların sinir sistemi, temel bir tasarım sorunu nedeniyle daha fazla gelişemez. Sinir hücreleri bağırsak etrafında bir halka biçiminde düzenlenmişlerdir ve eğer genişlerlerse

bağırsağı gitgide sıkıştırırlar; örümcekte bu sınır çok keskin bir biçimde açığa çıkar, bağırsak sinir halkası tarafından öyle daraltılmıştır ki, örümcek yiyeceğini yalnızca ince bir sıvı olarak sindirebilir. Bünyeleri kendi ağırlıkları altında parçalanacağı için böcekler belirli bir büyüklüğün ötesinde büyüyemezler. Beyin büyüklüğü fiziksel sınırlarına ulaşmıştır. Korku filmlerindeki dev böcekler bilim-kurgu alanında kalmaya mahkûmdurlar.

Beynin daha da gelişmesi sinirlerin bağırsaktan ayrılmasını gerektirir. Omurgalı balığın ortaya çıkması, omurilik ve beynin sonraki gelişim modelini sunar. Kafatası boşluğu büyümüş bir beyni barındırabilir ve sinirler beyinden çıkarak omurga içinden geçip omuriliğin aşağılarına ulaşırlar. Göz çukurlarında optik desenleri sinir sistemine sunabilen görüntü oluşturucu bir göz gelişti. Karada amfibilerin ve sürüngenlerin ortaya çıkışı, ön beyin bölgesinin muazzam gelişimine tanık oldu ki, bu da optik loblar sayesinde gerçekleşti.

Yirmi yıl önce, California Üniversitesinden Harry Jerison, beyin büyüklüğünün vücut büyüklüğüyle bağıntılı olduğu fikrini geliştirdi ve bunun evrimsel gelişiminin izini sürdü. Jerison sürüngenlerin 300 milyon yıl önce küçük beyinli olduklarını ve bugün de öyle kalmış olduklarını keşfetti. Dinozorlar da dahil olmak üzere, sürüngenlerin beyin büyüklüğünün vücut büyüklüğüne bağlı olarak çizilen grafiği düz bir çizgi oluşturmuştur. Ne var ki, yaklaşık 200 milyon yıl önce ilk memelilerin evrimi göreli beyin büyüklüğünde bir sıçramaya işaret eder. Bu küçük gece hayvanları ortalama bir sürüngenden dört beş kat daha büyük beyinlere sahiptiler. Bu, büyük ölçüde, yalnızca memelilere özgü olan serebral korteksin gelişimi nedeniyleydi. Beyin yaklaşık 100 milyon yıl aynı göreli büyüklükte kaldı. Sonra, 65 milyon yıl kadar önce, hızlı bir gelişme gösterdi. Roger Lewin’e göre beynin gelişimi 30 milyon yıl içinde “dört ilâ beş kat artmıştı ve en büyük artışlar, ungulatlar (toynaklı memeliler), etoburlar ve primatların evrimiyle çakışmaktaydı.” (*New Scientist*, 5 Aralık 1992.)

Maymunlar, insansı maymunlar ve insanlar evrimleştikçe beyin büyüklüğü daha da arttı. Vücut büyüklüğü dikkate alındığında maymunların beyinleri modern memeli ortalamasının iki ilâ üç katıdır, ama insan beyni

altı katıdır. Beynin gelişimi sürekli tedrici bir gelişme değil, kesintiler, başlangıçlar ve sıçramalardan oluşan bir gelişme sergilemiştir. “Kalın fırçalarla çizilmiş bu resim önemli ayrıntıları atlıyorsa da asıl mesaj yeteri kadar nettir;” diyor Roger Lewin, “beynin tarihi, değişim patlamalarıyla kesintiye uğrayan uzun durgunluk dönemlerinden oluşur.”

Beynin göreli büyüklüğü, beyin hacminin yüzde 70-80’ini oluşturan bir korteks geliştirerek 3 milyon yıl içinde –evrimsel bir sıçrama– üç katına çıktı. İki ayaklı ilk hominid türü 10 ilâ 7 milyon yıl önce evrimleşti. Ne var ki, insansı maymunlarla aynı düzeyde olan beyinleri görece küçüktü. Ardından, yaklaşık 2,6 milyon yıl önce Homonun doğuşuyla birlikte hızlı bir büyüme gerçekleşti. “Modern insanların atalarının evriminde bir sıçrama gerçekleşti” diyor Kiel Üniversitesinden jeolog Mark Maslin. “Bulunan kanıtlar” diye açıklıyor Lewin, “beyin büyümesinin 2,5 milyon yıl kadar önce, yani taş aletlerin ilk ortaya çıkmasıyla çakışan bir dönemde başladığı hissini veriyor.” Engels’in açıkladığı gibi, emekle birlikte beynin büyümesi ve konuşmanın gelişmesi çıka geldi. İlkel hayvan iletişimi, nitel bir ilerleme olarak dilin yolunu açtı. Bu durum ses tellerinin gelişmesine de bağlı olmalıydı. İnsan beyni, yakın akraba olduğumuz şempanzenin çok ötesinde soyutlamalar ve genellemeler yapma yeteneğindedir.

Beynin büyüklüğündeki artış, sinir şebekesinin karmaşıklığının artmasını ve reorganizasyonunu da beraberinde getirdi. Bundan asıl yararlanan, insansı maymunlardakinin altı katı büyüklükte olan korteksin ön kısmı, önyüz bölgesi olmuştur. Büyüklüğü nedeniyle bu bölge, diğer beyin bölgelerinden gelen bağlantıların yerini alarak orta beyne daha fazla lif bağlantısı kurabilir. “Bu durum, dilin evrimi için önemli olabilir” diyor Harvard Üniversitesinden Terrence Deacon, önyüz bölgesinin insanın belli konuşma merkezlerine ev sahipliği yaptığına dikkat çekerek. Bilincin bu gerçekliği, insanlarda kendinin farkına varışta ve düşüncede açığa çıkar. Steven Rose şöyle diyor:

Bilincin ortaya çıkışıyla, insanlarla diğer türler arasındaki kritik ayrımı oluşturan, ileriye doğru nitel bir evrim sıçraması olmuştur, böylelikle insanlar çok daha fazla çeşitlenmiş ve diğer organizmalar için mümkün olandan daha karmaşık etkileşimlere maruz kalmıştır. Bilincin doğuşu insanın varoluş tarzını nitel olarak değiştirmiştir; bilinçle birlikte,

karmaşıklığın yeni bir düzeni, daha yüksek bir hiyerarşik örgütlenme düzeni görünür hale gelir. Ama bilinci statik bir biçim olarak değil de, birey ile çevresi arasındaki etkileşimleri de kapsayan bir süreç olarak tanımladığımızdan dolayı, insan ilişkileri insan toplumunun evrimi boyunca dönüşürken insan bilincinin de nasıl dönüştüğünü görebiliriz. Kafatası kapasitemiz ya da hücre sayımız ilk Homo sapiensten pek farklı olmayabilir, ama çevremiz –toplum biçimlerimiz– çok farklıdır ve bu nedenle bilincimiz de çok farklıdır; bu aynı zamanda beyin durumlarımızın da çok farklı olduğu anlamına gelir.[6]

Konuşmanın Önemi

Konuşmanın –özellikle "iç konuşma"nın gelişimi– beynimizin gelişimi üzerindeki etkisi belirleyici önemdedir. Bu yeni bir düşünce değildir, antik Yunanlılar ve 17. yüzyıl filozofları, özellikle de Thomas Hobbes, bunu biliyorlardı. *İnsanın Türeyişi* adlı kitabında Charles Darwin şöyle açıklıyordu: "İster seslendirilmiş ister sessiz olsun, çeşitli sözcüklerin yardımı olmaksızın karmaşık ve uzun bir düşünceler silsilesini gerçekleştirilebilmek, cebirsel sayılar olmaksızın uzun bir hesaplamanın yapılmasından daha mümkün değildir." 1930'larda Sovyet psikologu Lev Vigotski tüm psikolojiyi bu temelde yeniden inşa etmeye girişti.

Vigotski çeşitli çocuk davranış örneklerini kullanarak, çocukların kendi kendilerine yüksek sesle konuşmaya neden bu denli çok zaman ayırdıklarını açıkladı. Gelecekte iç konuşma olarak içselleştirecekleri planlama alışkanlığının provasını yapmaktaydılar. Vigotski bu iç konuşmanın, insanın anıları yeniden derleme ve hatırlama yeteneğinin temelini oluşturduğunu gösterdi. Genellemeler yapma ve perspektif sunma yeteneğindeki insan aklı, algılarımızla uyarılan bir iç düşünceler dünyasının hakimiyeti altındadır. Hayvanların da belleği vardır, ama onlar yakın çevresini yansıtan bir biçimde o ana kilitlenmiş gibidirler. İnsan iç konuşmasının gelişimi, insanların düşünce üretmesini ve bu düşünceleri hatırlamasını mümkün kılar. Başka bir deyişle, iç konuşma insan aklının evriminde kilit bir rol oynamıştır.

Her ne kadar erken ölümü, Vigotski'nin çalışmalarını kesintiye uğrattıysa da, antropoloji, sosyoloji, dil bilimi ve eğitim psikolojisinin önemli katkılarıyla fikirleri ele alınıp incelenmiş ve genişletilmiştir. Geçmişte,

bellek, kısa ve uzun dönemli belleği içeren üniter bir biyolojik sistem olarak inceleniyordu. Bellek, nörofizyolojik, biyokimyasal ve anatomik olarak incelenebiliyordu. Ama bugün, diğer bilimleri de içeren daha diyalektik bir yaklaşımın önü açılmaktadır. Rose şunları söylüyor:

Bu indirgemeci yaklaşımdan, organizmayı inceleyen bilimlere düşen görevin, bireyin davranışını, belirli moleküler düzenlenişlere indirgemek olduğu sonucu çıkmaktadır; beri yanda organizma popülasyonlarının incelenmesi de, karşılıklı ya da bencil özgeciliği kodlayan DNA ipliklerinin araştırılması düzeyine düşürülmektedir. Son on yılda, bu yaklaşımın paradigmasını, öğrenmeden kaynaklanan ve belirli anıları "kodlayan" RNA'nın, proteinlerin ya da peptid moleküllerinin yalıtılması çabaları; ya da moleküler biyologun, bir dizi elektron mikroskobu kesitiyle haritası çıkartılabilecek ve bu harita içerisinde farklı davranışsal mutasyonlarla ilişkili farklı bağlantı diyagramlarının tanımlanabileceği "basit" bir sinir sistemine sahip bir organizma arayışı oluşturmuştur.[7]

Ve şu sonuca varıyor:

Bu tür bir indirgemeciliğin içine sürüklendiği paradokslar, sistem modelleyicilerininkinden muhtemelen daha beterdir. Bu paradokslar şüphesiz Descartes'tan beri çok bariz biçimde ortadaydılar. Descartes'ın, organizmayı, hidrolikle çalışan hayvani bir makineye indirgeyişini, insan söz konusu olduğunda, pineal bezinde yer alan özgür irade sahibi bir ruhla uzlaştırmak zorunda kalınmıştı. Nitekim daha sonraları, ki bugün de öyledir, mekanik indirgemecilik, işe yaramaz bir hale gelmeden önce, halis bir idealizme sürüklendi.

Beynin evriminde bazı kısımlar tamamen bir kenara atıldı. Yeni yapılar gelişirken, eskiler önem ve hacim bakımından küçüldüler. Beynin gelişimiyle birlikte öğrenme kapasitesi de artar. Eskiden insansı maymunun insana dönüşümünün beynin gelişimiyle başladığı varsayılmaktaydı. Bir insansı maymunun beyni (hacimce) 400 ilâ 600 santimetreküp arasındadır, insan beyni ise 1200 ilâ 1500 santimetreküp. "Kayıp halka"nın, esasen insansı maymun benzeri, ama daha büyük beyinli olduğuna inanılıyordu. Yine aynı şekilde, büyük bir beynin dik duruşu da öncelediği düşünülmekteydi.

Engels bu ilk beyin teorisine, yanlış idealist tarih görüşünün bir uzantısı olarak kararlı bir biçimde karşı çıktı. Yürüyüşteki dik duruş insansı maymundan insana geçişte tayin edici adımdı. Ellerini özgür bırakan şey tam da iki ayaklı doğalarıydı; sonradan beynin büyümesine yol açan şey de bu duruş biçimidir. "Önce emek gelir" diyor Engels, "ardından onunla birlikte net konuşma; bunlar, insansı maymunun beyninin, insan beynine tedricen dönüşmesine neden olan en temel iki uyarıcıdır."[8] Daha sonraları keşfedilen fosilleşmiş kalıntılar Engels'in görüşünü doğrulamıştır. "Bu doğrulama her türlü bilimsel şüphenin ötesinde tamdı. Afrika'da gün ışığına çıkarılan yaratıklar insansı maymunlarınkinden daha büyük olmayan beyinlere sahiplerdi. Bunlar insanlar gibi yürümüş ve koşmuşlardı. Ayak modern insanınkinden çok az farklıydı ve el insandaki şekline doğru yarı yoldaydı."[9]

İnsanların kökenleri konusunda Engels'in görüşlerini destekleyen kanıtların giderek artıyor olmasına rağmen, önce beynin geliştiği anlayışı hâlâ canlıdır ve ortalıkta dolaşmaktadır. Son zamanlarda çıkan, *Kaçak Beyin, İnsan Eşsizliğinin Evrimi* adlı bir kitapta yazar Christopher Wills şöyle diyor: "Biliyoruz ki atalarımızın beyinleri büyüdükçe aynı zamanda duruşları *daha dikleşiyor*, ince hassas becerileri gelişiyor ve çıkardıkları sesler konuşmaya doğru derece derece ilerliyordu."[10]

İnsan, çevresi ve kendisi hakkında giderek daha fazla bilinçlenir. Diğer hayvanların aksine insanlar kendi deneyimlerini genelleyebilirler. Hayvanlar çevrelerinin hakimiyeti altında iken, insanlar çevrelerini kendi ihtiyaçlarına uydurmak için değiştirirler. Bilim, Engels'in şu ifadesini doğrulamıştır. "Bilincimiz ve düşüncemiz, ne kadar duyuüstü görünürse görünsün, maddi, bedensel bir organın, beynin ürünüdürler. Madde aklın bir ürünü değildir, tersine aklın kendisi yalnızca maddenin en yüksek ürünüdür. Bu, elbette, saf materyalizmdir."[11] Beyin geliştikçe öğrenme ve genelleme kapasitesi de gelişir. Önemli bilgiler beyinde, muhtemelen sistemin birçok farklı bölümünde depolanır. Bu bilgiler, beyindeki moleküller yenilendiğinde silinmezler. On dört gün içinde beyin proteinlerinin %90'ı parçalanır ve özdeş moleküllerle yenilenirler. Beynin evrimini durdurduğunu düşünmek için de bir neden yoktur. Onun kapasitesi sonsuz kalmaktadır. Sınıfsız toplumun gelişimi, insanoğlunun kavrayışında da ileri doğru yeni bir sıçramaya tanık olacaktır. Örneğin, genetik

mühendisliğinin başarıları henüz bebeklik evresindedir. Bilim muazzam olanaklar ve meydan okuyuşların önünü açıyor. Beyin ve insan zekâsı gelecekteki bu meydan okumaları karşılayacak şekilde evrimleşecektir. Ama gelişmenin sonu gelmeyen spiralinde, her problem çözülüşünde çok daha fazla sorun ortaya çıkacaktır.

Dil ve Çocuğun Düşüncesi

Genel olarak insan düşüncesinin gelişimiyle insan bireyinin dil ve düşüncesinin çocukluk ve ergenlikten yetişkinliğe varan süreç içindeki gelişimi arasında belli bir benzerlik göze çarpar.

Engels, *Maymundan İnsana Geçişte Emeğin Rolü*'nde bu hususa değinmiştir:

Tıpkı embriyonun ana rahmindeki gelişmesinin tarihçesinin, hayvan atalarımızın solucandan başlayarak milyonlarca yıla yayılan bedensel evrim tarihinin kısaltılmış bir tekrarından ibaret olması gibi, insan yavrusunun zihinsel gelişimi de, atalarımızın, en azından daha yakın olanlarının, zihinsel gelişiminin daha da kısaltılmış bir tekrarından ibarettir.[12]

Embriyondan yetişkine doğru gelişmeyi inceleyen bilim dalına *ontojeni*, türler arasındaki evrimsel ilişkileri inceleyen dala ise *filojeni* denmektedir. Her ikisi de ilginç biçimde birbirine bağlıdır, ama aynadaki kaba bir görüntü gibi değil. Örneğin, rahimdeki gelişimi boyunca insanın embriyosu bir balığa, bir amfibiye, bir memeliye benzemekte ve hayvan evrimini anımsatan aşamalardan geçiyor görünmektedir. Tüm insanlar birçok bakımdan birbirlerine benzerler, özellikle de beyin maddeleri ve yapıları bakımından. Kimyasal, anatomik ve fizyolojik olarak şaşırtıcı ölçüde az farklılık vardır. Gebelikte, döllenmiş yumurta iki boş hücre topuna doğru gelişir. İlk görülebilir gelişme on sekiz gün içinde gerçekleşir, bu topların birbirlerine değdikleri nokta kalınlaşarak *nöral oluk* haline gelir. Ön parça sonraları bir beyne doğru gelişmek üzere büyür. Ardından gözler, burun ve kulaklar haline gelecek olan diğer farklılaşmalar gerçekleşir. Gebeliğin üçüncü haftasında kalp atışının başlamasıyla birlikte ilk olarak embriyo yaşamında kan dolaşımı ve sinir sistemi çalışmaya başlar.

Nöral oluk, bir kanal ve sonra da bir tüp haline gelir. Zaman içinde bu oluşum omuriliğe dönüşecektir. Kafa ucunda, ön beyin, orta beyin ve arka beyini oluşturmak üzere tüpte şişlikler belirir. Her şey merkezi sinir sisteminin hızlı gelişimi için düzenlemiştir. Nihai hücresel yapıya doğru ilerleyen hücre bölünme hızında nitel bir sıçrama olur. Embriyo 13 mm uzunluğa ulaştığında, beyin, beş-kabarcıklı bir beyin şekline bürünür. Görsel sinirleri ve gözleri oluşturan saplar ortaya çıkar. Üçüncü ayın sonunda serebral korteks ve beyincik kadar, talamus ve hipotalamus da ayırt edilebilir bir hale gelir. Beşinci ayla birlikte boğumlu korteks şekillenmeye başlar. Doğumdan sonra daha da gelişecek olmasına rağmen tüm temel öğeler dokuzuncu ayda gelişmişlerdir. O anda dahi beynin ağırlığı, bir yetişkinin 1300 ilâ 1500 gramlık beyin ağılığıyla karşılaştırıldığında, yalnızca 350 gram civarındadır. Beyin altı ayda yetişkindeki ağırlığın %50’sine, bir yılda %60’ına ve altı yılda %90’ına ulaşır. On yaşında yetişkin beynin ağırlığının %95’ine ulaşır. Beynin hızlı gelişimi kafa büyüklüğünde kendini dışa vurur. Bir bebeğin kafa büyüklüğü yetişkinle karşılaştırıldığında bedeni için büyüktür. Yeni doğmuş bir bebeğin beyni yetişkinlikteki durumuna diğer herhangi bir organdan daha yakındır. Doğumda, beyin toplam vücut ağırlığının %10’nu oluştururken, yetişkinde bu oran yalnızca %2’dir.

Beynin fiziksel yapısı (biyokimyası, hücre mimarisi ve elektriksel devresi) beynin çevreye verdiği tepkilerin etkisiyle değişikliğe uğrar. Düşünceler ve anılar, sinir sistemindeki karmaşık değişimler aracılığıyla beyinde kodlanırlar. Böylece, beyin etkileşiminin tüm süreçleri, eşsiz bir bilinç –kendinin farkında olan madde– olgusuna yol açarlar. Kanadalı psikolog Donald Hebb’e göre, anahtar iki sinir hücresi arasındaki sinaptik bağlarda yatmaktadır, ki bu görüş günümüzde yaygın olan düşüncenin temelini oluşturur. Sinapslar arasındaki kendine özgü devre dizileri ve ateşleme kalıpları belleği kodlayabilir, ama bu, mutlaka tek bir beyin ağına lokalize olmayacaktır. Her iki yarı kürede ve birçok kez kodlanabilir. Bireyin tüm çevresi, özellikle gelişiminin ilk yıllarında, beyinsel süreçler ve davranışlar üzerinde sürekli olarak benzersiz etkiler bırakır. “Özellikle çocukluk dönemindeyken, çevredeki en küçük bir değişim,” diyor Rose, “beynin kimyası ve işleyişinde uzun-dönemli değişimlere yol açabilir.”

Beyinle çevre arasındaki bu diyalektik etkileşim olmasaydı, bireyin gelişimi basitçe genetik kodun emrinde olurdu. Bireylerin davranışları önceden kodlanmış ve en başından itibaren öngörülebilir olurdu. Ne var ki çevre, gelişimde belirleyici bir rol oynamaktadır. Değiştirilmiş bir koşullar dizisi bireyde çok belirgin bir değişime yol açabilir.

Gözler, El ve Beyin

Çocukta dil ve düşüncenin gelişimi, ilk kez İsviçreli epistemolog* Jean Piaget'nin çığır açan çalışmasında kapsamlı bir incelemeye tâbi tutulmuştu. Teorilerinin bazı yönleri, özellikle de çocukların bir aşamadan diğerine geçiş biçimini yorumlayışındaki esneklik yoksunluğu eleştiri konusu olmuşsa da, onun çalışmaları, neredeyse gözardı edilmiş bir alanda öncü çalışmalar niteliğindeydi ve teorilerinin birçoğu geçerliliğini halen önemli ölçüde korumaktadır. Hegel'in genel olarak diyalektik düşüncenin sistematik bir sergilenişini sunan ilk kişi olması gibi, Piaget de doğumdan çocukluğa, oradan da ergenliğe kadar olan gelişmenin diyalektik sürecine dair bir fikir veren ilk kişiydi. Her iki sistemin de barındırdığı kusurların, bu insanların çalışmalarının olumlu içeriğini karartmasına izin verilmemelidir. Piaget'nin aşamaları şüphesiz oldukça şematik ve araştırma yöntemleri de bir o denli sorgulanmaya açık olsa bile, yine de bunlar, erken insan gelişimine genel bir bakış olarak değer taşımaktadırlar.

Piaget'nin teorileri, davranışçıların görüşlerine bir tepkiydi, davranışçı ekolün önde gelen temsilcisi Skinner, özellikle 1960'larda ABD'de etkiliydi. Davranışçı yaklaşım lineer bir kümülatif gelişme kalıbına dayanan bütünüyle mekanik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre, çocuklar, uzman öğretmenler ve müfredat planlamacılar tarafından oluşturulan, lineer bir içerik programına tâbi tutulduklarında en verimli şekilde öğrenirler. Skinner'in eğitim teorileri kapitalist zihniyete cuk oturmaktadır. Bu teoriye göre çocuklar sadece ödüllendirildiklerinde öğrenirler, tıpkı bir işçinin ancak fazla mesaiye kaldığında fazla para alması gibi.

Davranışçılar dilin gelişimi konusunda tipik bir mekanik görüş benimsemişlerdi. Noam Chomsky, Skinner'in bebeklerin ilk birkaç sözcüğü (esas olarak isim sözcükleri) nasıl öğrendiğini uygun biçimde açıkladığına, ama bunların nasıl bir araya getirildiğini açıklamadığına dikkat çekiyordu. Dil yalnızca sözcük dizileri değildir. Dil tam da, belli bir dinamik ilişki

içindeki sözcükler bileşimidir, ki onu öylesine zengin, etkili, esnek ve karmaşık bir araç yapan da budur. Burada bütün en kesin biçimde kendi parçalarının toplamından büyüktür. Yabancı dil öğrenmeye çalışmış her yetişkinin katılacağı gibi, iki yaşında bir çocuğun gramer kurallarını öğrenmesi gerçekten inanılmaz bir hünerdir.

Bu kaba ve mekanik dogmayla karşılaştırıldığında Piaget'nin teorileri ileri doğru büyük bir adımı temsil etmektedir. Piaget, öğrenmenin çocuklarda doğal olarak bulunduğunu açıkladı. Tüm çocuklarda zaten mevcut olan bu eğilimleri açığa çıkarmak öğretmenin işidir. Dahası Piaget, haklı olarak, öğrenme sürecinin lineer bir çizgi olmadığına, nitel kırılmalarla kesintiye uğradığına dikkat çekti. Piaget'nin orijinal aşamaları tartışmaya açık olsa da, bu diyalektik yaklaşımın genel olarak geçerli olduğuna kuşku yoktur. Piaget'nin çalışmasında değerli olan şey, çocuğun gelişiminin çelişkili bir süreç olarak sunulması ve bu süreç içindeki her aşamanın bir öncekine dayandığının, bu bir önceki aşamanın da hem aşıldığı hem de muhafaza edildiğinin savunulmasıdır. Genetik olarak koşullanmış altyapı, daha ilk andan itibaren çevreyle diyalektik bir etkileşime giren hazır malzeme sunar. Yeni doğmuş bebek bilinçli değildir, ama acilen giderilmeyi talep eden derin ve köklü biyolojik içgüdülerce yönlendirilir. Bu güçlü hayvan içgüdüleri yok olmazlar, etkinliklerimizin altında yatan bilinçsiz bir alt tabaka olarak dururlar.

Hegel'in dilini kullanacak olursak, burada karşımıza çıkan şey, kendinde varlıktan kendisi için varlığa; potansiyelden gerçeğe, yalıtık, savunmasız, bilinçsiz varlıktan, doğa güçlerinin bir oyuncağından, bilinçli bir insan varlığına geçiştir. Kendisinin bilince varışa doğru ilerleyen hareket, Piaget'nin doğru biçimde açıkladığı gibi, farklı aşamalardan geçen bir mücadeledir. Yeni doğmuş bebek kendini çevresinden açıkça ayırt edemez. Ancak yavaş yavaş *kendisiyle* dış dünya arasındaki ayrımın farkına varır. "Doğumdan dilin edinilmesine kadar geçen dönem," diye yazıyor Piaget, "olağanüstü bir zihinsel gelişme dönemidir." Başka bir yerde, varlığın ilk 18 ayını "küçük ölçekte bir Copernicus devrimi" olarak tanımlıyor.[13] Bu sürecin kavranılması gereken anahtarı, özne (kendisi) ve nesne (gerçeklik) arasında cisimleşen ilişkinin yavaş yavaş aydınlanışıdır.

Vigotski ve Piaget

Piaget'yi ilk ve en iyi şekilde eleştiren kişi, 1924-34 döneminde Piaget'nin düşüncelerine tutarlı bir alternatif geliştiren Sovyet eğitimcisi Vigotski idi. Trajiktir ki, Vigotski'nin düşünceleri Sovyetler Birliği'nde ancak Stalin'in ölümünden sonra yayımlandı ve Batıda 1950'lerde ve 60'larda tanınarak, Jerome Bruner gibi birçokları üzerinde güçlü bir etki yarattı. Günümüzde onun düşünceleri eğitimciler arasında geniş ölçüde kabul görmektedir.

Vigotski, jestlerin dilin gelişimindeki önemli rolünü açıklamakla, zamanının çok ilerisinde olduğunu göstermişti. Bu görüş, dilin kökenlerini açıklığa kavuşturan psikolinguistler (ruhdilbilimciler) tarafından son zamanlarda yeniden diriltilmiştir. Bruner ve diğerleri, jestlerin, çocukta dilin sonraki gelişimine muazzam bir etki yaptığına dikkat çekmişlerdir. Piaget, çocuğun gelişiminde biyolojik yöne daha fazla vurgu yaparken, Vigotski, Bruner ve diğerleri gibi, daha çok kültür üzerine yoğunlaşmıştır. Kültürde aletlerin çok önemli bir rolü vardır; bu aletler ister ilk hominidlerin sopa ve taşları olsun, ister günümüz çocuğunun kurşun kalem, silgi ve kitapları.

Son araştırmalar, bebeklerin Piaget'nin düşündüğünden daha erken bir aşamada belli yetenekleri sergilediklerini göstermiştir. Biyoloji temelinden gelmiş birisi olarak çocuk gelişiminin bu yönüne ağırlık vermesi kaçınılmaz olan Piaget'nin çok küçük bebekler hakkındaki düşünceleri aşılmış görünüyor, ama araştırmasının büyük bölümü geçerliliğini korumaktadır. Vigotski soruna başka bir açıdan yaklaştı, ama ortak noktalar vardı. Örneğin, Piaget'nin kendi çalışmalarında "duyu-motor aktiviteler"in –başka bir oyuncağa ulaşmak için bir tırmığın kullanılması gibi– taslağını çizmesi gibi, Vigotski de, çocukluğun ilk yıllarına dair incelemesinde, "dilsel olmayan düşünce" üzerinde durur. Bunun yanı sıra bebeklerin anlaşılmaz sesleri ("bebek-dili") dikkat çekicidir. İki öğe bir araya geldiğinde dilde patlamalı bir gelişme olur. Yeni yürümeye başlayan çocuk, her yeni deneyiminin adını bilmek ister. Vigotski farklı bir rota tuttursa da, yolu Piaget açmıştı.

Büyüme süreci beceriksizlikten becerikliliğe doğru lineer bir ilerleme değildir: Yeni doğmuş bir bebek, yaşabilmek için sonraki yetişkinin minik bir versiyonu olarak değil yeni doğmuş bir bebek olarak becerikli olmalıdır.

Gelişme yalnızca nicel olmayıp, içinde nitel dönüşümlerin olduğu –örneğin meme emmesiyle katı yiyecek çiğneme arasında, ya da, duyu-motor ile bilişsel davranış arasında– bir süreçtir.[14]

Ancak yavaş yavaş, uzun bir dönem boyunca ve zorlu bir alışma ve öğrenme süreciyle birlikte çocuk, kör duyumların ve güdülerin bir bohçası, aciz bir nesne olmaktan çıkar ve bilinçli, kendi kendini yöneten özgür bir fail haline gelir. İşte, tek bir bebeğin gelişimiyle insan türünün gelişimi arasındaki çarpıcı paralelliği sağlayan şey de, bilinçsizlikten bilinçliliğe, çevreye tam bağımlılıktan çevreye egemen olmaya geçiş için verilen bu sancılı mücadeledir. Elbette bu paralelliğin kusursuz olduğunu ima etmek yanlış olurdu. Her analoji ancak belirli sınırlar içinde geçerlidir. Ama en azından bazı noktalarda bu tür paralelliklerin gerçekten de varolduğu sonucuna karşı durmak zordur. Alt düzeyden üst düzeye, basitten karmaşığa, bilinçsizlikten bilinçliliğe; bu özellikler yaşamın evriminde sürekli olarak tekrar ederler.

Hayvanlar, insanlara göre duyulara daha fazla tâbidirler ve daha iyi duyma, görme ve koku alma duyusuna sahiptirler. Görüş keskinliğinin çocukluğun son dönemlerinde yüksek bir noktaya ulaşması ve ardından gerilemesi dikkat çekicidir. Diğer taraftan, yüksek entelektüel fonksiyonlar yaşam boyunca, yaşlılığa dek gelişmeyi sürdürürler. İnsanların bilinçsizlikten gerçek bilinçlilik düzeyine geçtiği yolun izini sürmek, bilimin en büyüleyici ve önemli görevlerinden biridir.

Bebek, doğumda yalnızca refleksleri bilir. Ama bu hiç de pasiflik anlamına gelmez. Varlığının ilk anından itibaren bebeğin çevresiyle ilişkisi *aktif* ve *pratiktir*. Yalnızca kafasıyla değil tüm vücuduyla düşünür. Beyin ve bilincin gelişmesi doğrudan doğruya pratik etkinliğe bağlıdır. İlk reflekslerden birisi emmedir. Burada bile deneyimden öğrenme mevcuttur. Piaget, bebeğin bir ya da iki haftadan sonra başlangıçtakinden daha iyi emdiğine dikkat çeker. Sonra çocuğun nesneleri tanımaya başladığı bir ayrıştırma süreci gelir. Daha sonra bebek yalnızca düşüncede değil eylemde de ilk genellemelerini yapmaya başlar. O yalnızca memeyi emmez, havayı ve sonra kendi parmaklarını da emer. İspanyolların bir sözü vardır: “Başparmağımı emmem”, bunun anlamı “aptal değilim”dir. İşin doğrusu bir başparmağı ağza sokmak bir bebek için oldukça zor bir iştir, ki genellikle

ancak ikinci ayda ortaya çıkar ve el ile beyin arasındaki belirli bir eşgüdüm düzeyini gösteren önemli bir adım oluşturur.

Doğumun hemen sonrasında çocuk dikkatini belirli nesneler üzerinde odaklamakta zorluk çeker. Belirli nesneler üzerinde ancak yavaş yavaş yoğunlaşabilir hale gelir ve nerede olduklarını sezinleyerek onları görmek için başını hareket ettirir. Bruner tarafından analiz edilen bu gelişme, ilk iki ya da üç ay içerisinde gerçekleşir ve yalnızca görsel alanı değil etkinliği de içerir: gözlerin, başın ve vücudun dikkati çeken nesneye doğru yönelmesi. Aynı zamanda ağız, görme ve el hareketi arasındaki bağlantı haline gelir. Yavaş yavaş, görsel olarak yöneldiği bir nesneye ulaşma-tutma-getirme süreci başlar, ki bu süreç her zaman eli ağza getirmeyle sonuçlanır.

Yeni doğmuş bir bebek için dünya her şeyden önce emilecek bir şeydir. Sonra, bakılacak ve dinlenecek bir şey ve yeterli bir eşgüdüm düzeyine ulaşıldığında da hareket ettirilecek bir şeydir. Bu, henüz bilinç diyebileceğimiz şey değildir, ama bilincin başlangıç noktasıdır. Bu basit öğelerin *alışkanlıklar ve organize algılar* halinde birleşmesi için çok uzun bir gelişme süreci gerekir. Daha sonra, sistematik parmak emmeyi, başın bir sesin geldiği yöne doğru çevrilmesini, hareketli bir nesneyi gözlerle izlemeyi (ki bir genelleme ve sezinleme düzeyini gösterir) görüyoruz. Beş hafta ya da daha uzun bir süre sonra bebek gülmeye başlar ve –bebeğin bir kişi ya da hatta bir nesne kavramına sahip olduğu anlamında alınamazsa da– diğerlerine göre bazı insanları tanır. Bu, en temel duyu-algılama aşamasıdır.

Nesnel dünya ile ilişkilerinde bebeğin önünde iki olasılık vardır: Şeyleri (ve insanları) kendi etkinliklerinin içine dahil etmek ve böylelikle maddi dünyayı özümsemek ya da öznel istek ve itkilerini dış dünyaya göre ayarlamak, yani *gerçekliğe uydurmak*. Çok erken yaştan itibaren bebek ağzına sokmak suretiyle dünyayı kendisine "özümsemeye" çalışır. Daha sonra, dış gerçekliğe uyarlanmayı öğrenir, yavaş yavaş farklı nesneleri ayırt etmeye ve algılamaya ve onları hatırlamaya başlar. Deneyim yoluyla, erişme ve tutma gibi bir dizi işlemi kotarma yeteneğini kazanır. Mantıksal zekâ ilk önce somut işlemlerden, *pratikten* ortaya çıkar ve ancak çok sonraları soyut çıkarımlara varır.

Piaget, çocuğun gelişiminde net biçimde tanımlanmış altı “aşama” saptadı. *Beslenme* gibi temel güdüsel eğilimleri içeren refleksler ya da kalıtımsal fonksiyonlar aşaması. Yiyecek edinme ihtiyacı doğuştan gelen ve yeni doğmuş çocuğun reflekslerini kontrol eden güçlü bir itkidir. İnsanların tüm hayvanlarla paylaştıkları ortak bir özelliktir bu. Yüksek düşüncenin unsurlarından yoksun olan yeni doğmuş bebek, yine de doğal bir materyalisttir; fiziksel dünyanın varlığına sağlam inancını, tüm hayvanlarla tamamen aynı şekilde ifade eder, onu yiyerek. Zeki filozofların, insanları, dışımızda bir maddi dünya olup olmadığını gerçekte söyleyemeyeceğimize ikna etmeyi başarmaları için büyük bir entelektüel incelik göstermeleri gerekir. Bu sözümona karmaşık ve büyük felsefi sorun, aslında bir bebek tarafından mümkün olan tek yolla, *pratik yoluyla* çözülür.

Çocuk iki yaşından itibaren sembolik düşünme *ve ön kavramsal temsil* dönemine girer. Çocuk resim görüntülerini gerçek şeylerin yerini alan semboller olarak kullanmaya başlar. Buna paralel olarak dilin gelişmesi gelir. Bir sonraki aşama dünyadaki diğer referans noktalarının tanındığı ve eşzamanlı olarak tutarlı bir dilin geliştiği *koşullu temsil* aşamasıdır. Bunu yedi yaşından on iki yaşına kadar süren *işlemsel düşünme* takip eder. Çocuk nesneler arasındaki ilişkileri tanımaya ve daha soyut kavramlarla uğraşmaya başlar.

Çocuğun zihinsel gelişiminin anahtarını sunan şey, tam da pratik ve doğuştan gelen genetik olarak koşullanmış eğilimlerin etkileşimidir. Piaget’nin ikinci aşaması, ilk “organize algıların” ve temel nitelikteki “farklılaşmış duyguların” eşlik ettiği temel motor alışkanlıklar aşamasıdır. Üçüncü aşama “duyu-motor zekâ” ya da pratik (ki konuşmadan önce gelir) aşamasıdır. Daha sonra bireyler arasındaki kendiliğinden ilişkileri, özellikle yetişkinlere itaati içeren “ön sezgisel zekâ” aşaması; *mantığın* ve *ahlâki ve toplumsal duyguların* gelişimini içeren “somut entelektüel işlemler” aşaması (7 ilâ 11 ya da 12 yaş arası); ve son olarak, *soyut entelektüel işlemler* –kişiliğin oluşumu, yetişkinler toplumuna duygusal ve entelektüel entegrasyon (ergenlik)– aşaması gelir.

İnsanın ilerlemesi genelde düşüncenin gelişimine, özelde de bilim ve teknolojinin gelişimine sıkı sıkıya bağlıdır. Rasyonel soyut düşünme kapasitesi kolay oluşmaz. Bugün bile birçok insanın aklı, somutun tanıdık

dünyasını geride bırakan düşünceye isyan etmektedir. Bu yetenek çocuğun zihinsel gelişiminde oldukça geç ortaya çıkar. Bunu, çocukların, perspektif yasalarına vs. göre görmeleri *gereken* şeyi değil de, *gerçekten gördükleri* şeyi yansıttıkları resimlerinde görürüz. Mantık, etik, ahlâk, hepsi çocuğun entelektüel gelişiminde geç ortaya çıkarlar. İlk dönemde her eylem, her hareket, her düşünce zorunluluğun ürünüdür. "Özgür irade" kavramının çocuğun zihinsel etkinlikleriyle hiç bir ilgisi yoktur. Açlık ve yorgunluk, en küçük bebekte dahi yiyecek ya da uyku isteğine yol açar.

En ilkel düzeyde dahi olsa bir soyut düşünme kapasitesine sahip oluş, özneyi hem uzayda hem de zamanda en uzak olayların dahi hakimi kılar. Bu, ilk insanlar için olduğu kadar çocuklar için de doğrudur. En eski atalarımız kendilerini diğer hayvanlardan ya da cansız doğadan net bir biçimde ayırmıyorlardı. Gerçekten de onlar hayvanlar âleminden bütünüyle çıkmamışlardı ve büyük ölçüde doğa güçlerinin insafına kalmışlardı. Kendinin farkında oluşun unsurları, maymunlarda olmasa bile en yakın akrabamız olan şempanzelerde var görünüyor. Ama soyut düşünce potansiyeli yalnızca insanlarda tam ifadesine ulaşıyor. Bu, insanoğlunun temel ayırt edici özelliklerinden biri olan dile sıkı sıkıya bağlıdır.

İnsanın beyin hacminin %80'ini oluşturan neo-korteks, beynin gruplarla ilişkilerden sorumlu kısmıdır ve genel olarak düşünmeyle ilgilidir. Toplumsal yaşam, düşünce ve dil arasında sıkı bir bağlantı vardır. Yeni doğmuş bir bebeğin kendisini merkez alan doğası, yerini yavaş yavaş, kendi yasaları, kendi gerekleri ve kendi sınırlamalarıyla bir dış dünyanın, insanların ve toplumun varolduğunu kavramaya bırakır. Epey sonra, üç ilâ altı ay arasında, Piaget'ye göre ilk basıncı ve sonra da elle hareket ettirmeyi içeren tutma aşaması başlar. Bu, bebeğin güçlerinin katlanmasına ve yeni alışkanlıkların oluşumuna yol açan tayin edici bir adımdır. Bundan sonra gelişim hızlanır. Piaget sürecin diyalektik doğasını göstermiştir:

"Ayrım noktası her zaman bir refleks döngüsüdür. Ama bu döngünün işleyişi, ses çıkartmaksızın kendisini yinelemekten ziyade, yeni unsurları bir araya getiren ve ilerici farklılaşmalar sayesinde bu unsurlarla hep daha geniş organize bütünlükler oluşturan bir özelliğe sahiptir." Demek ki, çocuğun gelişimi lineer bir çizgi ya da bir kısırdöngü değil, uzun süren

yavaş değişim dönemlerinin ani ileri sıçramalarla kesintiye uğradığı ve her aşamanın nitel bir ilerleme içerdiği bir helezondur.

Piaget'nin üçüncü aşaması "pratik zekâ" ya da "duyu-motor aşama"dır. Bu "aşamaların" kesin karakteri ve resmedilişi elbette tartışmaya açıktır, ama genel yaklaşım çizgisi geçerliliğini korur. Zekâ, nesnelerin elle hareket ettirilmesiyle sıkı sıkıya ilişkilidir. Beynin gelişimi doğrudan doğruya elle bağlantılıdır. Piaget'nin dediği gibi: "Ama bu, özellikle nesnelerin elle hareket ettirilmesine uygulanan ve *eylem tasarımında* sözcükler ve kavramlar yerine, yalnızca algılar ve organize hareketlerden yararlanan bir pratik zekâ sorunudur."[15] Bundan da görüyoruz ki, tüm insan bilgisinin temeli, deneyim, faaliyet ve pratiktir. Özellikle eller belirleyici bir rol oynamaktadır.

Dilin Doğuşu

Bebekler, konuşma tam olarak gelişmeden önce, isteklerini dışa vurmak için göz teması, çığlıklar ve vücut dilinin diğer öğeleri gibi her türden işareti kullanırlar. Aynı şekilde, ilk hominidlerin de konuşmadan önce birbirleri arasında işaretleşmek için başka araçları kullanmış olmaları gerektiği açıktır. Bu tür bir iletişim diğer hayvanlarda ve özellikle üst primatlarda da mevcuttur, ama konuşma yalnızca insanlara özgüdür. Çocuğun, dilin altında yatan karmaşık kalıplar ve mantıkla birlikte konuşmaya hakim olmak için verdiği uzun mücadele bilincin edinilmesiyle eşanlamlıdır. Benzer bir yol ilk insanlar tarafından da kat edilmiş olmalıdır.

İnsan bebeğinin gırtlağı, insansı maymunlar ve diğer memelilerdeki gibi, ses oluğu aşağıda olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu yolla hayvanlarınkine benzer çığlıklar atabilir, ama henüz düzgün konuşamaz. Bunun avantajı, boğulmaksızın aynı anda hem çığlık atabilmesi hem de yemek yiyebilmesidir. Daha sonra ses oluğu evrim boyunca gerçekleşen bir süreci yansıtarak yukarı doğru hareket eder. İnsan konuşmasının, birçok geçişsel biçim olmaksızın bir çırpıda ortaya çıkmış olması düşünülemez. Konuşmanın gelişimi, tıpkı insan bebeğinin gelişiminde gördüğümüz gibi, hiç kuşkusuz hızlı gelişim dönemlerini de içeren milyonlarca yıllık bir süreye yayılmıştır.

Dil olmaksızın düşünce varolabilir mi? Bu, “düşünce” ile ne kast edildiğine bağlıdır. Düşüncenin *unsurları* hayvanlarda ve özellikle belirli iletişim araçlarına da sahip olan üst memelilerde mevcuttur. Şempanzelerin arasındaki iletişim düzeyi oldukça karmaşıktır. Ama bunların hiçbirisinde, insanın düzeyinin uzağından bile geçecek türden bir dilden ya da bir düşünceden bahsedemeyiz. Üstteki alttakinden gelişir ve onsuz varolamaz. İnsan konuşmasının kökenleri bebeğin tutarsız seslerindedir, ama bu ikisini özdeşleştirmek aptalca olurdu. Aynı şekilde dilin insan ırkından önce de varolduğunu göstermeye çalışmak bir hatadır.

Aynı şey düşünce için de doğrudur. Erişilemeyen bir nesneye ulaşmak için bir çubuk kullanmak zekice bir davranıştır. Ama çocuğun gelişiminde böylesi bir davranış oldukça geç –yaklaşık 18. ayda– ortaya çıkar. Bu davranış, önceden düşünülmüş bir hedefi gerçekleştirmek için eşgüdümlü bir hareketle bir aletin –bir çubuk– kullanılmasını içerir. Kasıtlı, planlı bir eylemdir. Bu tür bir faaliyet insansı maymunlar ve hatta maymunlar arasında bile görülebilir. Yiyecek toplama etkinliğine yardımcı olarak, hazır bulunan nesnelerin –çubuklar, taşlar vb.– kullanımı hakkında çok şey yazılmıştır. Çocuk, on ikinci ayda, “ne olduğunu görmek” için bir nesneyi farklı yönlere atarak deney yapmayı öğrenir.

Bu etkinlik, sonuç elde etmek için tasarlanmış tekrarlanan amaçlı bir etkinliktir. *Neden ve sonucun* farkına varıldığını gösterir (bunu yaparsam şu olur). Bu bilgilerin hiçbiri doğuştan değildir. Deneyim yoluyla öğrenilir. Neden ve sonuç kavramını kavramak çocuğun 12-18 ayını alır. Bilginin en güçlü parçası! İlk insanların, tüm akılcı düşüncenin ve amaçlı eylemin gerçek temeli olan bu aynı dersi öğrenmeleri milyonlarca yıl almış olmalı. Doğa hakkındaki bilgimizin böylesine göz kamaştırıcı zirvelere ulaştığı zamanımızda, bazı bilimciler ve filozofların, nedenselliğin varlığını yadsımak suretiyle düşünceyi gerçekte ilkel ve çocukça bir düzeye doğru geri sürüklemeyi istemeleri haydi haydi saçmadır.

Çocuğun yaşamın ilk iki yılında, uzay, nedensellik ve zaman kavramlarının oluştuğu bir entelektüel devrim gerçekleşir. Ve bu devrim, Kant’ın tasavvur ettiği gibi gökten zembille inmez, bizzat pratik ve fiziksel dünyanın deneyimlerinin doğrudan bir sonucu olarak şekillenir. Tüm insan bilgisi, en soyut olanlar da dahil düşüncenin tüm kategorileri buradan

türetilir. Bu materyalist anlayış çocuğun gelişimi tarafından açıkça kanıtlanır. Başlangıçta bebek gerçeklik ve kendisi arasında ayrım yapmaz. Ama belirli bir noktada, gördüğü şeyin kendisi dışında bir şey olduğunun ve görüş alanından çıktığında da varolmaya devam edeceğinin farkına varır. Bu büyük bir atılımdır; zekânın "Copernicus devrimi". Maddi dünyanın varolmadığını ya da bunun kanıtlanamayacağını iddia eden filozoflar sözcüğün tam anlamıyla *çocukça* bir düşünceyi dile getirmektedirler.

Anne odayı terk ettiğinde ağlayan bebek, görüş sahasından çıktı diye annesinin yok olmadığını anlar. Ağlama eyleminin annesini geri getireceğini bildiğinden ağlar. Çocuk bir yaşına kadar görüş alanının dışında olan şeyin gerçekten de yok olduğuna inanır. İkinci yılın sonunda artık neden ve sonucu bilmektedir. Nasıl ki düşünceyi eylemden ayıran bir Çin Seddi yoksa, aynı şekilde çocuğun entelektüel yaşamıyla duygusal gelişimi arasında da mutlak bir ayrım çizgisi yoktur. Duygular ve düşünceler gerçekte birbirinden ayrılamaz. Bunlar insan davranışının tamamlayıcı iki yönünü oluştururlar. İrade unsuru olmaksızın hiçbir büyük girişimin başarıya ulaşmayacağını herkes bilir. Duygular insan eylemi ve düşüncesi için en güçlü maniveladır ve insan gelişiminde temel bir rol oynarlar. Ama her aşamada, çocuğun entelektüel gelişimi çözülmez bir biçimde etkinliğe bağlanmıştır. Zekaya dayalı davranış ortaya çıktıkça, aklın duygusal durumları eylemlerle ilişkilenir; neşelilik ya da hüzün bilerek yapılan eylemlerin başarısı ya da başarısızlığı ile bağlantılıdır.

Dilin doğuşu, bireyin davranış ve deneyiminde hem entelektüel hem duygusal bakımdan muazzam bir değişimi temsil eder. Nitel bir sıçramadır bu. Dile sahip olmak, Piaget'den alıntılarsak "geçmiş eylemlerini anlatı biçiminde yeniden inşa etme ve gelecekteki eylemlerini sözlü sunumlar aracılığıyla önceden gösterme yeteneğini" yaratır. Dil sayesinde geçmiş ve gelecek bizim için gerçek haline gelir. Şimdinin sınırlamalarının ötesine geçebilir, bilinçli bir plana göre tasarlayabilir, öngörebilir ve müdahale edebiliriz.

Dil toplumsal yaşamın bir ürünüdür. İnsanın toplumsal etkinliği dil olmaksızın düşünülemez. Dil, şu ya da bu biçimde, en eski insan toplumlarında, en eski zamanlardan beri varolmuş olsa gerektir. Bizatihi düşünce bir tür "iç dildir." Dil sayesinde insanın gerçek toplumsal ilişki

olanağı ortaya çıkar, yalnızca taklit etmenin aksine, öğrenilebilen ve önce sözlü sonra da yazılı bir biçimde kuşaktan kuşağa aktarılabilen bir kültür ve geleneğin yaratılışı söz konusu olur. Dil aynı zamanda antipati, sempati, aşk ve saygının daha tutarlı ve gelişmiş biçimde ifade edilebildiği gerçek insan ilişkilerini mümkün kılar. Bu unsurlar ilk altı aydan itibaren taklit biçiminde nüve halinde mevcutturlar. Telaffuz edilen ilk sözcükler genellikle yalıtık isim sözcüklerdir. Sonra çocuk sözcükleri bir araya getirmeyi öğrenir. İsimler yavaş yavaş fiillerle ve sıfatlarla bağlanır. Son olarak, mantıksal düşüncenin son derece karmaşık kalıplarını gerektiren gramer ve sözdiziminde ustalaşma gelir. Tür için olduğu kadar tek tek bireyler için de muazzam bir nitel sıçramadır bu.

Çok küçük çocukların gerçek anlamda dil olmayan, ama sırf yetişkinlerin konuşmasını taklit deneylerini ve çabalarını temsil eden seslerden oluşan “özel” bir dile sahip oldukları söylenebilir. Düzgün konuşma bu seslerden gelişir, ama bu ikisini birbirine karıştırmamak gerekir. Dil gerçek doğası itibariyle özel değil toplumsaldır. Toplumsal yaşam ve kolektif etkinlikten, en başta da, en eski zamanlardan beri tüm toplumsal yaşamın temelinde yatan üretim işbirliğinden ayrıştırılamaz. Dil ileri doğru muazzam bir sıçramayı temsil eder. Süreç bir kez başladı mı bilincin gelişimini muazzam ölçüde hızlandırır. Bu olgu çocuğun gelişiminde de görülebilir.

Dil insan etkinliğinin toplumsallaşmasının başlangıçlarını temsil eder. Ondan önce, ilk ön-insanlar çığlıklar, beden dili ve diğer jestler gibi başka araçlarla iletişim kurmuş olmalılar. Gerçekten de modern insanlar, özellikle büyük gerilim ve duygu anlarında böyle yapmayı sürdürürler. Ama bu tür bir “dilin” sınırları açıktır. Acil durumların ötesine geçmekte tamamen yetersizdir. İşbirliği temelinde üretime dayanan en basit insan topluluklarının ihtiyaç duyduğu karmaşıklık, soyut düşünce ve planlama düzeyi bile böylesi araçlarla ifade edilemez. Ancak dil aracılığıyladır ki, şimdinin darlığından kurtulmak, geçmişi hatırlamak ve geleceği öngörmek mümkün olur. Ancak dil aracılığıyladır ki, başkalarıyla gerçekten insani bir iletişim biçimini inşa etmek, kişinin “iç yaşamını” başkalarıyla paylaşması mümkün olur. Bu yüzden, tek konuşan hayvan olan insandan farklı olduğunu belirtmek için “dilsiz hayvanlardan” söz ederiz.

Düşüncenin Toplumsallaşması

Dil sayesinde çocuk, insan kültürünün zenginliğine açılır. Diğer hayvanlarda genetik kalıtım faktörü baskınken, insan toplumunda kültürel faktör belirleyicidir. İnsan yavrusu, yetişkinlere, özellikle de onu yaşamın, toplumun ve dünyanın gizlerine büyük ölçüde dil aracılığıyla ayak bastıran ebeveynlerine bütünüyle boyun eğdiği çok uzun bir “çıraklık” döneminden geçmek zorundadır. Çocuk kendisini, kopyalanacak ve taklit edilecek hazır bir modelle karşı karşıya bulur. Daha sonraları bu, özellikle oyun aracılığıyla, diğer yetişkinleri ve çocukları da içerecek şekilde genişler. Bu toplumsallaşma süreci kolay ya da otomatik değildir, ama tüm entelektüel ve ahlâki gelişimin temelidir. Tüm ebeveynler küçük çocukların kendi kendilerine oynarlarken nasıl da kendi kendilerine oldukça neşeli olarak uzun “konuşmalar” yaptıklarını zevkle gözlemiştir. Çocuğun gelişimi, ilkel benmerkezcilik durumundan kopma ve başkalarına ve genel olarak dış gerçekliğe bağlanma süreciyle sıkı sıkıya bağlıdır.

Piaget’nin orijinal şemasında, iki yıldan yedi yıla kadar olan dönem, basit “pratik” (“duyu-motor”) zekâ evresinden düşünceye geçişi göstermektedir. Bu süreç ikisi arasındaki her türlü geçişsel biçimle karakterize olur. Bu durum kendisini meselâ oyunda açığa vurur. Yedi yaşından on iki yaşına değin oyunlar, diyelim hayli bireysel olan oyuncak bebeklerle oynamanın aksine, ortak amaçları içeren kurallarla belirir. İlk bebekliğin mantığı, yetişkinlerde de hâlâ varolan ve Hegel’in “dolaysız” düşünce dediği *sezgi* olarak tanımlanabilir. Ebeveynlerin iyi bildiği daha geç bir aşamada çocuk *neden* diye sormaya başlar. Bu çocuksu merak, akılcı düşüncenin başlangıcıdır. Çocuk artık yalnızca şeyleri oldukları gibi almayı istememekte, onlar için akılcı bir temel aramaktadır. Her şeyin bir nedeni olduğunu kavramakta ve bunun ne olduğunu da anlamaya çalışmaktadır. “B”nin “A”dan *sonra* olduğu basit gerçeğiyle tatmin olmamaktadır. Onun neden olduğunu bilmek istemektedir. Böylelikle üç ilâ yedi yaş arasındaki çocuk, bazı modern filozoflardan daha akıllı olduğunu göstermektedir.

Geleneksel olarak belli bir büyü ve şiir havası verilen sezgi, gerçekte düşüncenin en geri biçimidir, ki çok küçük çocuklar için ve düşük bir kültürel gelişim düzeyine sahip insanlar için karakteristik biçim budur. duyuların sağladığı izlenimlerden oluşan sezgi, bizi belirli bir olaya karşı “kendiliğinden”, yani düşünmeden tepki vermeye kışkırtır. Mantığın ve tutarlı düşüncenin sıkıntıları onun semtine uğramaz. Bu sezgiler bazen

gözalıcı biçimde başarılı olabilmektedir. Bu durumlarda, “esin parlamasının” apaçık kendiliğinden doğası, “içten” gelen ve ilâhi olarak esinlenmiş gizemli bir seziş yanılsamasını doğurur. Gerçekte sezgi, ruhun karanlık derinlerinden değil, bilimsel tarzda olmasa da imgeler vb. biçiminde edinilmiş *deneyimin içselleştirilmesinden* kaynaklanır.

Kayda değer bir yaşam deneyimi olan insan, karmaşık bir duruma dair son derece kıt bilgilere dayanarak sık sık doğru bir değerlendirmeye varabilir. Benzer biçimde bir avcı izini sürdüğü hayvanlar hakkında neredeyse bir “altıncı his” sergileyebilir. Gerçekten büyük beyinler söz konusu olduğunda esin parlamalarının bir deha niteliğini temsil ettiği düşünülür. Tüm bu durumlarda kendiliğinden düşünce olarak görünen şey aslında yılların deneyim ve düşüncelerinin damıtılmış özüdür. Ne var ki salt sezgi, çoğunlukla tatmin edicilikten son derece uzak, yüzeysel ve bozuk biçimli bir bilgiye yol açar. Çocuklarda “sezgi” muhakeme, tanımlama ve hüküm vermeyi becermeden önceki düşüncenin ilkel, ham evresine işaret eder. O kadar yetersizdir ki, bu evreyi çok önce geride bırakmış yetişkinlerin gözünde genellikle komik görülür. Tüm bu durumlarda gizemli hiçbir şeyin olmadığını söylemeye bile gerek yoktur.

Yaşamının ilk aşamalarında çocuk kendisiyle fiziksel çevresini birbirinden ayırt etmez. Gördüğümüz gibi, özne (“ben”) ile nesneyi (fiziksel dünya) birbirinden ayırt etmeye ancak yavaş yavaş başlar. Kendisi ile kendi çevresi arasındaki gerçek ilişkiyi, nesneleri elleriyle hareket ettirmek ve diğer fiziksel işlemler sayesinde pratik içerisinde anlamaya başlar. İlkel birlik darmadağın olur ve kafa karıştırıcı bir görüntüler, sesler ve nesneler bolluğu ortaya çıkar. Çocuk ancak bu andan sonra şeyler arasındaki bağlantıları kavramaya başlar. Deneyler, çocukların eylemde her zaman sözcüklerde olduğundan daha gelişmiş olduklarını göstermiştir.

“Saf entelektüel eylem” diye bir şey yoktur. Küçük çocuklarda bu çok açıktır. *Kalp* ile *kafayı* karşı karşıya koymak çok alelâdedir. Bu da yanlış bir karşıtlıktır. Duygular entelektüel sorunların çözümünde bir rol oynar. Bilimciler kavranılması en güç eşitliklerin çözümünde heyecana kapılırlar. Farklı düşünce ekolleri, felsefi, sanatsal vb. sorunlar hakkında ateşli tartışmalar içerisine girerler. Örneğin aşk, iki insan arasında üst düzey bir

anlayışı gerektirir. Hem akıl hem de duygular rol oynar. Biri diğerini önvarsayar ve şu ya da bu ölçüde birbirlerine müdahale edip şartlandırırlar.

Toplumsallaşma derecesi ilerleyip geliştikçe çocuk, Piaget'nin "kişiler arası duygular" –insanlar arasındaki duygusal ilişkiler– dediği ihtiyacın giderek daha çok farkına varır. Burada, bizzat toplumsal bağın, cezbetme ve iticilik gibi çelişkili unsurlar taşıdığını görürüz. Çocuk bunu önce ebeveynleri ve ailesine ilişkin olarak öğrenir, ardından da daha geniş toplumsal gruplarla sıkı bağlar kurar. Sempati ve antipati duyguları gelişir, bu duygular eylemlerin toplumsallaşmasıyla ilintilenir ve ahlâki duygular ortaya çıkar; iyi ve kötü, doğru ve yanlış, ki bunlar "hoşlandıklarım" ya da "hoşlanmadıklarımdan" çok daha öte bir şey anlamına gelir. Bunlar öznel değil, toplumdan türetilmiş nesnel kriterlerdir.

Bu güçlü bağlar, daha en başından itibaren işbirliğine dayanan toplumsal üretime ve karşılıklı bağımlılığa dayanan insan toplumunun evriminin önemli bir parçasıdır. Bu olmaksızın insanlık asla hayvanlar âleminden çıkamazdı. Ahlâki değerler ve gelenekler dil aracılığıyla öğrenilir ve kuşaktan kuşağa aktarılır. Bununla karşılaştırıldığında, biyolojik kalıtım faktörü, insanoğlunun yapıldığı hammadde olarak kalmaya devam etse bile, tümüyle ikincil bir faktör olarak görünür.

Yedi yaşından itibaren gerçek bir okul eğitiminin başlamasıyla birlikte çocuk güçlü bir toplumsallaşma ve işbirliği duygusu geliştirmeye başlar. Kurallı oyunlarda bu kendisini gösterir; en basit bir misket oyunu bile karmaşık bir kurallar dizisini bilme ve kabullenmeyi gerektirir. Etik kuralları ve toplum yasaları gibi, bu oyun kuralları da kendi ayakları üzerinde durabilmek için herkes tarafından kabul edilmelidir. Kuralları ve bu kuralların nasıl uygulanacağını bilmek, dilin gramer ve sözdizimi kuralları kadar karmaşık bir şeyi kavramakla at başı gider.

Piaget şu önemli gözlemde bulunur, "tüm insan davranışları aynı anda hem toplumsal hem de bireyseldir." Bu noktada karşıtların birliğinin en önemli örneğiyle karşı karşıyayız. Düşünceyi varlığın ya da bireyi toplumun karşısına koymak tamamen yanlıştır. Bunlar birbirlerinden ayrılamazlar. *Özne* ve *nesne* arasındaki ilişkide ve birey ile çevre (toplum) arasındaki ilişkide aracı olan etken *insanın pratik faaliyetidir* (emek). Düşüncelerin iletişimi dildir (dışsallaştırılmış yansıtma). Diğer taraftan

düşüncenin kendisi, içselleştirilmiş toplumsal ilişkidir. Yedi yaşındayken çocuk, bakış açılarının eşgüdümünü mümkün kılan bir ilişkiler sisteminden ibaret olan mantığı anlamaya başlar.

Çok parlak bir pasajda Piaget bu aşamayı Yunan felsefesinin ilk dönemleriyle karşılaştırır, bu ilk dönemde İyon materyalistleri dünyanın ussal bir kavrayışına ulaşmak için mitolojiden kopmuşlardı:

İlk açığa çıkanlar (birleştiricilerin yeni açıklama biçimleri) arasında, tam da mitolojik açıklamaların gerilediği çağda Yunanlıların sergilediğine kaydadeğer bir benzerlik gösterenler olduğunu görmek şaşırtıcıdır.

Burada çok çarpıcı bir biçimde, daha gelişiminin en başlarında tek tek her çocuğun düşünüş biçiminin nasıl genel olarak insan düşüncesinin gelişimiyle kaba bir paralellik taşıdığını görürüz. İlk aşamalarda ilkel *animizmle* paralellikler vardır, çocuk güneşin doğduğu için parladığını düşünür. Daha sonra, bulutların dumandan ya da havadan geldiğini; taşların topraktan yapıldığını vb. tasavvur eder. Bu, maddenin doğasını, su, hava vb. şeyler aracılığıyla açıklama girişimlerini hatırlatmaktadır. Bunun büyük önemi şurada yatar ki, bunlar, evreni, din ya da büyü aracılığıyla değil de, materyalist, bilimsel araçlarla açıklamaya dönük çocuksu çabalardır. Yedi yaşındaki çocuk zaman, mekân, hız vb. kavramları kavramaya başlar. Ne var ki bu zaman alır. Kant'ın, zaman ve mekân kavramlarının doğuştan geldiğini ileri süren teorisinin aksine, çocuk böylesi soyut düşünceleri, bu düşünceler kendisine deneysel olarak gösterilmediği sürece kavrayamaz. Demek ki idealizmin yanlışlığı, bizzat insan düşüncesinin gelişim sürecinin incelenişiyle gösterilebilir.

---

[1] Blackmore ve Page, *Evolution: the Great Debate* (*Evrim: Büyük Tartışma*), s.185-6.

* ***Serebral korteks***, beyin kabuğu. (ç.n.)

[2] Steven Rose, *The Conscious Brain* (*Bilinçli Beyin*), s.31.

[3] S. Rose, *Molecules and Minds* (*Moleküller ve Akıl*), s.23.

* ***Medulla oblongata:*** omurilik soğanı. (ç.n.)

** ***Serebrum:*** beyin. (ç.n.)

[4] S. Rose, *The Making of Memory* (*Beleğin Oluşumu*), s.91.

[5] S. Rose, *The Conscious Brain*, s.28.

* ***Ganglion:*** Merkezi sinir sistemi dışında bulunan sinirlerde hücre gövdelerinin oluşturduğu küme.(ç.n.)

[6] S. Rose, *The Conscious Brain*, s.179.

[7] S. Rose, *Molecules and Mind*, s.96-7.

[8] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.284. [*Doğanın Diyalektiği*, s.190]

[9] Washburn ve Moore, *Ape to Man: A Study of Human Evolution* (*İnsansı Maymundan İnsana: İnsan Evrimi Üzerine Bir İnceleme*).

[10] Christopher Wills, *The Runaway Brain, The Evolution of Human Uniqueness*, s.8.

[11] *MESW*, cilt 3, s.348. [*Seçme Yapıtlar*, cilt 3, s.425]

[12] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.241. [*Doğanın Diyalektiği*, s.196]

* ***Epistemoloji:*** Bilginin kaynağını, niteliğini, sınırlarını araştıran bilim.

[13] Piaget, *The Mental Development of the Child*, s.19. [*Çocukta Zihinsel Gelişim*, Cem Y., Eylül 1999, s.20]

[14] Rose, Kamin ve Lewontin, *Not In Our Genes* (*Genlerimizde Değil*), s.96.

[15] Piaget, *The Mental Development of the Child*, s.22. [*Çocukta Zihinsel Gelişim*, s.23]

MARKSİZM ve DARVİNCİLİK

Darwin'in Tedriciliği

"Bazen denir ki, diyalektiğin hareket noktası, evriminkiyle aynıdır. Bu iki yöntemin temas noktaları bulunduğundan kuşku duyulamaz. Buna rağmen, bunlar arasında esaslı ve önemli bir fark da vardır, ki bu farkın evrim öğretisinin lehine olmaktan hayli uzak olduğu da itiraf edilmelidir. Modern evrimciler kendi öğretilerine hatırı sayılır bir muhafazakârlık katıp karıştırıyorlar. Ne doğada ne de tarihte herhangi bir sıçrama olmadığını kanıtlamak istiyorlar. Diğer taraftan diyalektik çok iyi bilir ki, hem doğada hem de insan düşüncesinde ve tarihte sıçramalar kaçınılmazdır. Ancak diyalektik, aynı kesintisiz sürecin, değişimin tüm evrelerinde işlemekte olduğu reddedilmez gerçeğinin de üstünden atlamaz. O yalnızca, tedrici değişimin kaçınılmaz olarak bir sıçramaya yol açmak durumunda olduğu koşullar dizisini açığa kavuşturmaya çalışır."[1] (Plehanov)

Darwin evrimin ilerleyişini, düzenli adımlarla yürüyen tedrici bir süreç olarak ele aldı. Evrim sabit bir oranda ilerlemişti. Darwin, Linnaeus'un özdeyişine bağlıydı: "Doğa sıçramalar yapmaz." Bu kavrayış bilim dünyasının her alanına yansıdı, en başta da tedriciliğin havarisi olan Darwin'in çömezi Charles Lyell tarafından jeoloji alanına. Darwin tedriciliğe o denli bağlıydı ki, tüm teorisini onun üzerine inşa etmişti. "Jeolojik kayıtlar son derece eksik" diyordu Darwin, "ve bu olgu, tüm nesli tükenmiş yaşam formları ile yaşayan yaşam formlarını en ince tedrici adımlarla birbirine bağlayan sonsuz çeşitlilikte türler bulamayışımızın nedenini büyük ölçüde açıklayacaktır. Jeolojik kayıtların tabiatına ilişkin bu görüşleri reddeden kimse benim tüm teorimi haklı olarak reddedecektir." Bu Darvinci tedricilik, köklerini Viktorya dönemi toplumunun felsefi görüşlerinde bulur. Bu "evrim"den, tüm sıçramalar, ani değişimler ve devrimci dönüşümler elenmiştir. Bu anti-diyalektik bakış açısı, günümüze dek bilimin tepesinde sallanıp durdu. "Batı düşüncesinin derinlere kök

salmış bir eğilimi, hepimizi, süreklilik ve tedrici değişim arayışına şartlandırır” diyor Gould.

Ne var ki bu görüşler ateşli bir tartışmaya yol açmıştır. Mevcut fosil kayıtları boşluklarla doludur. Bu kayıtlar uzun vadeli eğilimleri açığa vurur, fakat aynı zamanda oldukça kesik kesiktirler. Darwin, bu kesikliklerin kayıtlardaki boşluklardan kaynaklandığına inanmıştı. Kayıp parçalar bir kez keşfedildiğinde, doğal dünyanın tedrici düzgün bir evrimi açığa çıkmış olacaktı. Acaba öyle mi? Tedricilik yaklaşımına karşı palaeontolog Niles Eldredge ve Stephen Jay Gould, fosil kayıtlarının düşünüldüğü kadar tamamlanmamış olmadığını öneren ve kesintili denge olarak adlandırılan bir evrim teorisi ortaya attılar. Boşluklar gerçekte olan biteni, yani evrimin, uzun sakin ve tedrici gelişme dönemleriyle kesilen, sıçramalar ve atlamalarla işlediğini yansıtıyor olabilirdi.

“Yaşamın tarihi bir gelişim sürekliliği değildir, tersine kısa ve kimi zaman jeolojik açıdan ani, kitlesel tükeniş ve bunu takip eden çeşitlenme dönemleriyle kesiklilikler gösteren bir tarihtir” der Gould. Tedrici bir değişimden ziyade, “modern çok hücreli hayvanların fosil kayıtlarında ilk belirişi yaklaşık 570 milyon yıl öncedir ve bu uzun bir kreşendoyla değil bir patlamayla kendisini gösterir. Bu «Kambriyen patlama», modern hayvanların neredeyse tüm büyük gruplarının ortaya çıkışını (en azından doğrudan kanıt olarak) müjdeler; ve tüm bunlar, jeolojik olarak bakarsak, birkaç milyon yıllık küçücük bir zaman diliminde gerçekleşir.”[2]

Gould aynı zamanda, jeolojik zaman dilimlerinin sınırlarının, canlıların evrimindeki dönüm noktalarıyla çakıştığına da işaret ediyor. Evrimin bu şekilde kavranılması Marksist görüşe çok yakındır. Evrim, aşağıdan yukarıya düzgün, tedrici bir hareket değildir. Evrim birikmiş değişikliklerin nitel bir değişiklik biçiminde patlaması sayesinde, devrimler ve dönüşümler sayesinde gerçekleşir. Neredeyse yüz yıl önce Marksist Georgi Plehanov, evrimin tedrici kavranılışına karşı polemik yürütmüştü:

Alman idealist felsefesi, böylesine şekilsiz bir evrim anlayışına karşı kararlı biçimde başkaldırdı. Hegel onunla acımasızca alay etti ve hem doğada hem insan toplumunda, bir evrim aşamasının oluşumunda, sıçramaların da tedrici nicel değişimler kadar özsel olduğunu çürütülmez biçimde gösterdi. “Varlıktaki değişimler” der, “yalnızca, bir niceliğin bir

başka niceliğe geçişinden değil, aynı zamanda niteliğin de bir başka niteliğe geçişinden –ve tersi– oluşur. Bu sonuncu tipteki her geçiş, tedricilikteki bir kesikliği temsil eder ve olguya, bir öncekinden nitel olarak farklı yeni bir görünüm verir.”[3]

“Evrim” ve “devrim” aynı sürecin iki yanıdır. Tedriciliği reddetmekle Gould ve Eldredge evrime alternatif bir açıklama getirme arayışına girdiler, ve diyalektik materyalizmden etkilendiler. Gould’un “Kesintili denge”ye ilişkin makalesi, tarihin materyalist kavranılışıyla paralellikler sunar. Doğal seleksiyon teorisi, türlerin, yaptıkları şeyi nasıl daha iyi hale getirdiklerini iyi açıklamakla beraber, yeni türlerin oluşumu konusunda yetersiz bir açıklama getirir. Fosil kayıtları, altı büyük kitlesel tükenişi gösteriyor; ilk ikisi, Kambriyen zamanın başında ve sonunda (sırasıyla 600 milyon ve 500 milyon yıl önce), diğerleri de Devonyen (345 milyon yıl önce), Permiyen (225 milyon yıl önce), Triyas (180 milyon yıl önce) ve Kretas (63 milyon yıl önce) zamanların sonunda. Bu olguyu açıklamak için nitel olarak yeni bir yaklaşıma ihtiyaç vardır.

Yeni bir türün evrimi, bu yeni türün üyelerinin, bir başka türün üyeleriyle değil de birbirleriyle üreyebileceği bir genetik bileşimin evrilmesiyle belirlenir. Yeni türler, soy kütüklerinden dallara ayrılarak ortaya çıkarlar. Yani Darwin’in açıkladığı gibi, bir tür diğer başka bir türden gelir. Hayat ağacı, soy kütüğünde birden çok türün kökeninin bulunabileceğini gösterir. İnsanlar ve şempanzeler farklı türlerdir, fakat nesli tükenmiş bir ortak ataya sahiptirler. Bir türün bir diğer türe dönüşümü, iki istikrarlı tür arasında hızla gerçekleşir. Ama bu dönüşüm, bir ya da iki kuşakta değil, muhtemelen yüzlerce ve binlerce yıl içerisinde gerçekleşir. Gould’un yorumladığı gibi: “Bu süre, bizlerin yaşamları çerçevesinde çok uzun bir süre olarak görünebilir, ama aslında jeolojik açıdan yalnızca bir andır... Eğer türler yüzlerce ya da binlerce yılda ortaya çıkıyor ve ardından da birkaç milyon yıl büyük ölçüde değişmeksizin hayatta kalıyorlarsa, onların ortaya çıkış dönemi, toplam varoluş sürelerinin yüzde birlik küçük bir kısmı kadardır.”

Bu değişimin anahtarı coğrafi ayrılışta yatar, küçük bir topluluk kendi çevresindeki ana topluluktan ayrı düşer. Alopatrik* olarak adlandırılan bu türleşme biçimi, hızlı bir evrimin gerçekleşmesini mümkün kılar. Ata tür ayrılır ayrılmaz, gruplar arası üreme sona erer. Bütün genetik değişiklikler

ayrı ayrı gelişir. Ne var ki, daha küçük olan toplulukta, genetik değişiklikler, atasal gruba kıyasla çok daha hızlı bir şekilde yayılabilir. Buna, değişen iklimsel ve coğrafi etkenlere yanıt olarak doğal seleksiyon neden olabilir. İki topluluk birbirinden uzaklaştıkça, sonunda iki farklı türün oluştuğu bir noktaya gelinir. Nicel değişimler nitel bir dönüşüme yol açmıştır. Gelecekte tekrar karşılaşsalar bile artık birbirlerinden genetik olarak o denli uzaklaşmıştırlar ki, başarılı olarak üreyemezler; doğuracakları döller ya hastalıklı ya da kısır olacaktır. Sonuçta, aynı yaşam yolundaki benzer türler birbirleriyle rekabet etme eğiliminde olacaklar ve bu da neticede bu rekabette daha başarısız olanın neslinin tükenmesine yol açacaktır.

Engels'in yorumladığı gibi: "gerek bireylerin gerek türlerin farklılaşma yoluyla organik gelişme süreci, akılcı diyalektiğin en çarpıcı testidir." Yine,

Fizyoloji ne kadar gelişirse, bu ardı arkası kesilmeyen sonsuz küçük değişikliklerin ve dolayısıyla özdeşlik *içindeki* farklılığın öneminin hesaba katılması da o kadar önem kazanır ve organik bir varlığın kendi kendisiyle özdeş, değişmez bir şey olarak ele alınması gerektiğini savunan biçimsel özdeşliğin eski soyut bakış açısı gününü doldurur.

Engels daha sonra şu sonuca varır:

Eğer orada uyum sağlamış bireyler hayatta kalıyorsa ve sürekli artan bir uyumla yeni bir türe doğru gelişiyorsa, öte yandan daha kararlı diğer bireyler ve onlarla birlikte kusurlu ara aşamalar giderek yok oluyor ve sonunda ortadan kalkıyorsa, o takdirde bu süreç Maltusçuluk olmaksızın da ilerleyebilir ve ilerler, ve eğer Maltusçuluk olsa bile bu durum süreci değiştirmez, olsa olsa hızlandırabilir.[4]

Gould haklı olarak, kesintili denge teorisinin Darvinciliğin temel ilkesiyle, yani doğal seleksiyonla çelişki içinde olmadığını, tersine Darvinciliği zenginleştirmekte ve güçlendirmekte olduğunu belirtiyor. *Kör Saatçi* adlı kitabında Richard Dawkins, Gould ve Eldredge'nin doğadaki diyalektik değişimi tanımalarını küçümsemeye kalkar. Dawkins, "gerçek" Darvinci tedricilik ile "kesintili denge" arasında çok az bir fark olduğunu söyler: "Kesintili denge teorisi, her ne kadar göreli kısa tedrici evrim patlamalarının arasına giren uzun denge dönemlerini vurgulasa bile, yine de tedricilik yanlısı bir teoridir. Gould, retoriksel vurgularıyla kendi kendini

yanıltmıştır…” Ardından Dawkins şu sonuca varıyor: “Aslında, hepsi «tedricilik yanlısı»dır.”

Dawkins, kesintili dengecileri Darwin’e saldırmakla ve onu yanlış tanıtmakla eleştirir. Darwin’in tedriciliğini kendi bağlamı içinde –yaratılışçılığa bir saldırı olarak– görmemiz gerektiğini belirtir. “Kesintili dengeciler, bu durumda, aslında Darwin ya da herhangi bir Darvinci kadar tedricilik yanlısıdırlar; yaptıkları tek şey tedrici evrimin hamleleri arasına uzun durgunluk dönemleri sokmaktır.” Fakat bu tâli bir farklılık değil, tersine meselenin özüdür. Darvinciliğin zayıflığını eleştirmek, onun eşsiz katkısını zayıflatmak değil, onu gerçek değişim anlayışıyla sentezlemektir. Doğal evrimin açıklanmasına Darwin’in yaptığı tarihi katkının bütünüyle tamamlanabilmesi ancak bu şekilde mümkün olur. Gould’un haklı olarak belirttiği gibi, “Modern evrim teorisi tedrici değişimi gerektirmez. Aslında, Darvinci süreçlerin işleyişi fosil kayıtlarında gördüğümüz şeye boyun eğmek zorundadır. Reddetmemiz gereken şey tedriciliktir, Darvincilik değil.”[5]

İlerleme Yok mu?

Gould’un argümanının temel dürtüsü kuşkusuz doğrudur. Asıl sorunlu olan nokta, evrimin içsel bir ilerleyiş üzerinden hareket etmediği düşüncesidir:

Artan çeşitlilik ve çoklu geçişler, daha yüksek varlıklara yönelen kararlı ve karşı konulmaz bir ilerlemenin yansıması gibi görünebilir. Ancak fosil kayıtları böyle bir yorumu desteklemez. Organik tasarımın daha yüksek gelişiminde düzenli bir ilerleme yoktur. Bunun yerine, uzun süren değişmezlik ya da çok az değişme dönemleri, bir de bütün sistemi yaratan bir evrimsel patlama olmuştur. Yaşam tarihinin ilk üçte iki ilâ altıda beşlik kısmında, dünyada yalnızca moneralar yaşamıştır, ve “daha düşük” prokaryotlardan “daha yüksek” prokaryotlara giden hiçbir düzenli ilerleme kaydına rastlanmaz. Benzer şekilde, Kambriyen patlama biyosferimizi doldurduğundan bu yana, temel tasarımlara hiçbir ekleme olmamıştır (az sayıda tasarım içindeki –örneğin omurgalılar ve damarlı bitkiler gibi– sınırlı gelişmelerden bahsedebilsek bile). [6]

Gould, özellikle *Harika Yaşam* adlı kitabında, hayvan fila (temel vücut düzenleri) sayısının, "Kambriyen patlama"dan hemen sonra, günümüzdekinden daha çok olduğunu iddia eder. Çeşitliliğin artmadığını ve evrimde uzun dönemli eğilimler bulunmadığını, zeki yaşamın evriminin tesadüfi olduğunu söyler.

Bu noktada Eric Lerner'in Gould'a yönelttiği eleştiri bize doğru görünüyor:

Yalnızca, özel bir türün evrimine yol açan beklenmedik olaylar ile evrimde uzun dönemli bir eğilim –daha yetkin bir uyuma ya da zekâya doğru ilerleme eğilimi gibi– arasında muazzam bir farkın bulunması değil, Gould'un kendi davasını dayandırdığı olgular da böylesi bir eğilimin örneğinden başka bir şey değildir! Zamanla, evrim, gelişmenin özgül tarzları üzerinde giderek daha fazla yoğunlaşmaya yöneldi. Neredeyse tüm kimyasal elementler on milyar yıl ya da daha uzun bir süre önce varoldular. Yaşam açısından hayati önem taşıyan bileşik tipleri –DNA, RNA, proteinler vesaire– dört milyar yıl kadar önce yeryüzünde mevcuttular. Temel yaşam âlemleri iki milyar yıldır varlıklarını sürdürüyorlar; bu süre içinde tek bir yeni âleme bile rastlanmaz. Gould'un gösterdiği gibi, ana fila, altı yüz milyon yıldır ve ana sınıflar (daha düşük bir gruplaşma) dört yüz milyon yıldır mevcuttur.

Evrim hızlandıkça, giderek daha özgül hale geldi ve dünya tek bir türün, bizim türümüzün toplumsal evrimi tarafından dönüştürüldü. Evrimci teoriye büyük katkısına rağmen Gould'un ideolojik olarak kararlı bir şekilde gözardı ettiği uzun dönemli eğilim tipi tam da budur. Ama yine de, tıpkı zekâya doğru bir eğilimde olduğu gibi, böyle bir eğilim vardır.[7]

Evrimin, daha aşağı organizmalardan daha yüksek olanlara doğru, en karmaşık görevleri yerine getirebilen büyük beyinli insan varlığına yol açarak, daha büyük bir karmaşıklıkla sonuçlanması, onun ilerici karakterinin kanıtıdır. Gould'un haklı olarak iddia ettiği gibi, bu, evrimin lineer şekilde yükselen bir çizgi üzerinde gerçekleştiği anlamına gelmez; evrimin genel ilerleyişi içerisinde, kopuşlar, gerilemeler ve duraklamalar vardır. Doğal seleksiyon, çevresel değişikliklere (yerel karakterde de olsa) yanıt olarak gerçekleşse bile, yine de daha büyük bir karmaşıklığa sahip yaşam formlarına yol açmıştır. Belli türler kendi çevrelerine uyum

sağlamışlar ve bu biçimleriyle milyonlarca yıl varolagelmişlerdir. Diğer türlerse, daha gelişmiş örneklerle girdikleri rekabeti kaybetmiş ve soyları tükenmiştir. Geçen 3,5 milyar yıllık yaşamın evriminin kanıtıdır bu.

Evrimde ilerleme düşüncesini Gould'un ısrarlı bir biçimde reddetmesi, katı bilimsel nedenlerden çok, toplumsal ve politik nedenlerden ötürüdür. Gould bilmektedir ki, evrimci ilerleme ve "daha yüksek türler" düşüncesi, ırkçılık ve emperyalizmi haklı göstermek için geçmişte sistematik bir biçimde kötüye kullanılmıştır; beyaz adamın sözümona üstünlüğünün, Avrupa uluslarına, Afrika ve Asya'daki "kural tanımaz daha aşağı türlerin" topraklarına ve zenginliklerini ele geçirme hakkını verdiği varsayılıyordu. 1940'lar gibi geç bir tarihe kadar saygın bilim adamları hâlâ, beyaz adamın en üstte olduğu ve zenci ve diğer "ırkların" bundan ayrı ve daha aşağılardaki dallarda, goril ve şempanzelerin biraz üstünde yer aldığı "evrim ağaçları" yayınlıyorlardı. Evrimde ilerleme kavramını "zararlı" bularak reddetmesi konusunda kendisine soru sorulduğunda, Gould, haklılığını aşağıdaki şekilde kanıtlamaya çalışmıştı:

"İlerleme içsel olarak ve mantıksal olarak zararlı değildir" diye yanıtladı. "Batının kültürel gelenekleri bağlamında zararlıdır." On yedinci yüzyıla kadar uzanan kökleriyle, merkezi bir toplumsal etik olan ilerleme, sanayi devrimi ve Viktorya yayılmacılığıyla on dokuzuncu yüzyılda zirvesine ulaşmıştır, diye açıklıyor Steve. İster askeri cürümlerle olsun ister kirlilik nedeniyle olsun, son onyıllardaki kendi kendini yok etme korkusu, Viktorya ve Edward dönemlerinin ebedi iyimserliğini köreltmiştir. Bununla birlikte, bilimsel keşiflerin ve ekonomik büyümenin varsayılan amansız ilerleyişi, ilerlemenin tarihin iyi ve doğal bir parçası olduğu fikrini beslemeye devam ediyor. "İlerleme, tarihsel ardışıklığın açıklanışında egemen öğreti olmuştur" diyor ve sürdürüyor Steve, "ve evrim tüm bunların en görkemli tarihi olduğundan, ilerleme kavramı derhal ona naklediliyor. Bu yaklaşımın bazı sonuçlarının farkındasınız."[8]

Böylesi cahil ve gerici saçmalıklara Gould'un gösterdiği tepkiye sempatiyle bakılabilir. "İlerleme" gibi terimlerin, evrime uygulandığında sağlam bir bilimsel bakış açısından ideal olmayabilecekleri de doğrudur. *Teleolojik* bir yaklaşımı içerme riski, yani doğanın bir Yaratıcı tarafından ayrıntılı olarak geliştirilen, önceden yapılmış bir plana göre işlediği

anlayışına yol açma riski her zaman vardır. Ama alışıldığı üzere, gösterilen tepki öteki uca savrulmuştur. Eğer ilerleme sözcüğü yetersizse, yerine, örneğin *karmaşıklık* sözcüğü konulabilirdi. İlk tek hücreli hayvanlardan bugüne gelinceye dek, canlı organizmalarda gerçek bir gelişmenin olduğu yadsınabilir mi?

Geçen 3,5 milyar yıllık evrimin yalnızca değişim değil, aynı zamanda, basit formlardan daha karmaşık canlı sistemlere geçen gerçek bir gelişim anlamına geldiğini kabul etmek için, insanı evrimin en yüksek noktası olarak gören eski tek yanlı bakış açısına geri dönmek gerekmiyor. Fosil kayıtları bunun tanığıdır. Örneğin, yaklaşık olarak 230 milyon yıl önce, memelilerin sürüngenlerden evrilmesiyle birlikte ortalama beyin boyutlarındaki dramatik artış. Aynı şekilde, insanların ortaya çıkmasıyla beyin boyutlarında nitel bir sıçrama olmuştur ve bu da düzgün bir nicel süreç olarak değil, bir dizi sıçrama olarak gerçekleşmiştir; *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis* ve nihayet, belirleyici dönüm noktasını temsil eden *Homo sapiens*.

Evrimin kendi sınırlarına ulaştığını ya da insanoğlunun daha fazla gelişme göstermeyeceğini kabul etmek için hiçbir sebep yoktur. Evrim süreci, mutlaka geçmiştekiyle aynı biçimlere bürünmek zorunda olmasa da, devam edecektir. Genetik mühendislik de dahil, toplumsal çevredeki esaslı değişiklikler, tarihte ilk kez insanoğluna kendi evrimini en azından belli ölçülerde belirleme olanağını sunarak, doğal seleksiyon sürecini değiştirebilir. Bu durum, insanın gelişiminde tümüyle yeni bir sayfa açacaktır, özellikle de piyasa güçlerinin kör dövüşünün ve hayatta kalmak için verilen hayvanca bir mücadelenin değil, insanların özgür ve bilinçli kararlarının kılavuzluk ettiği bir toplumda.

Marksizm ve Darvincilik

“Marksist öğretinin desteklediği değerler, günümüz şartlarına dönük bilimsel bir yaklaşımdan doğan değerlere neredeyse tamamen karşıttırlar.” (Roger Sperry, 1981 Nobel Tıp Ödülünün sahibi)

“Kilise, kaosun açtığı gediklere, yirminci yüzyılın İlerleme tanrılarına ve materyalist bir dünya görüşüne karşı duruyor... Biyolojik kökenlerin evrimci

açıklanışı ister benimsensin ister benimsenmesin, Yaratılış her zamankinden daha doğru görünüyor.” (Blackmore ve Page, Evrim: Büyük Tartışma)

Marx ve Engels, diyalektik materyalizm yöntemini kullanarak, tarihe ve genel olarak toplumların gelişimine hükmeden yasaları keşfedebilmişlerdi. Benzer bir yöntemi bilinçsiz olarak kullanan Charles Darwin de, bitkilerin ve hayvanların evrim yasalarının üstündeki örtüyü kaldırıp atabilmişti. “Darwin kendi doğa yorumuna tutarlı bir materyalizm felsefesini uyguladı” der paleontolog Stephen Jay Gould. “Madde tüm varoluşun temelidir; akıl, ruh ve Tanrı da, aslında sinirsel karmaşıklığın harikulâde sonuçlarını ifade eden sözcüklerdir yalnızca.”

Charles Darwin’in evrim teorisi doğal dünyaya bakış açımızı devrimcileştirdi. Ondan önce bilimciler arasındaki egemen görüş, doğada kendine has birtakım işlevler üstlenmek üzere Tanrı tarafından yaratılmış bulunan türlerin değişmez olduğu şeklindeydi. Bazıları evrim fikrini mistik bir biçimde, yani Yüce Varlığın belirleyici müdahalesine açık kapı bırakan yaşamsal güçler tarafından yönlendirilen bir evrim biçiminde kabul etmişlerdi. Darwin, idealist bakış açısıyla kesin bir kopuş sergiler. İlk kez, tek başına olmasa da esasen doğal seleksiyon süreci sayesinde evrim, türlerin, milyarlarca yıl içerisinde, tek hücreli organizmalardan, bizimki de dahil hayvan yaşamının en karmaşık formlarına nasıl değişip geliştiğinin bir açıklamasını sundu. Darwin’in devrimci katkısı, değişimi ortaya çıkaran mekanizmayı keşfetmesi ve böylelikle de evrimi sağlam bir bilimsel temele yerleştirmesi idi.

Bu noktada Marx ve Engels’in toplumsal bilimler alanında oynadığı rol ile kaba bir analoji kurulabilir. Onlardan çok önceleri, başkaları da sınıf mücadelesinin varlığını kavramışlardı. Ama Marx Emek Değer Teorisini çözümleyene ve tarihsel materyalizmi geliştirene kadar, bu olguyu bilimsel bir açıklamayla donatmak mümkün değildi. Marx ve Engels, doğaya uygulandığında kendi görüşlerinin doğrulanışını sunan Darwin’in teorisine coşkulu bir destek verdiler. 16 Ocak 1861’de Marx, Lassalle’a şunları yazmıştı:

Darwin’in kitabı çok önemli ve tarihteki sınıf savaşımı açısından doğal bir bilimsel temel olarak işime yarıyor. İngilizlerin kaba tartışma yöntemine katlanılmalı kuşkusuz. Tüm eksikliklerine rağmen, kitap yalnızca doğa

bilimlerindeki "teleolojiye" ilk kez ölümcül bir darbe indirmekle kalmıyor, aynı zamanda onun rasyonel anlamını da ampirik olarak açıklıyor.

Darwin'in *Türlerin Kökeni* adlı kitabı 1859'da çıktı, aynı yıl Marx, tarihin materyalist kavranılışının çerçevesini tam olarak çizdiği *Politik Ekonominin Eleştirisine Giriş*'i yayınladı. Darwin doğal seleksiyon teorisini yirmi yıl önce geliştirmişti, ama materyalist görüşlerine gelecek tepkiden koktuğu için kitabını yayınlamaktan kaçındı. Hatta daha sonra da, "insanın kökenine ve tarihine ışık tutulacağı" cümlesiyle yalnızca insanın kökenlerine atıfta bulunmuştu. Düşüncelerini artık saklayamaz hale gelince, 1871'de *İnsanın Türeyişi* adlı kitabını yayınladı. Darwin, böyle kaygı verici fikirleri "Paris göklerinin Komünün kışkırtıcı alevleriyle kızıla boyandığı bir sırada" yayınlamasından ötürü azarlandı. Yaratılışçılığı açıkça reddetmiş olmasına rağmen, din sorunundan özenle kaçındı. 1880'de şunları yazmıştı:

Bana (doğru ya da yanlış) öyle geliyor ki, Hıristiyanlığa ve Tanrıcılığa karşı yürütülen dolaysız tartışmaların halk üzerinde hemen hemen hiçbir etkisi olmuyor. Düşünce özgürlüğünün yaygınlaşmasının en etkili yolu, insan aklının bilimin ilerlemesini izleyerek adım adım aydınlanması olacaktır. Bu nedenle din hakkında yazmaktan her zaman kaçındım ve kendimi hep bilimle sınırladım.

Darwin'in materyalist doğa anlayışı, bilimsel bir evrim görüşü sunan devrimci bir kopuştu. Ne var ki, Marx hiçbir şekilde Darwin'i eleştirmemezlik etmedi. Özellikle onun "kaba İngiliz yöntemini" eleştirdi ve Darwin'in eksikliklerinin, Adam Smith ve Malthus'tan etkilenişine nasıl bağlı olduğunu gösterdi. Kesin bir felsefi bakış açısından yoksun olan Darwin kaçınılmaz olarak dönemin egemen ideolojisinin etkisi altına girmişti. Viktorya döneminin İngiliz orta sınıfı, çok para kazanma ve "hayatta ilerleme" yeteneğine sahip pratik insanlar olmakla övünürdü. Doğal seleksiyonun bir tanımı olarak "en uygun olanın hayatta kalması", ilk önce Darwin tarafından değil, 1864'te Herbert Spencer tarafından kullanılmıştı. Darwin, Spencer'ın kullandığı anlamda ilerlemeyle –"uygun olmayanın" elenmesine dayalı insan ilerleyişi– ilgilenmemişti ve bu ifadeyi benimsemek akılsızcaydı. Aynı şekilde, "hayatta kalma mücadelesi" ifadesi Darwin tarafından bir metafor olarak kullanılmıştı, ama bu ifade de Darwin'in teorilerini kendi çıkarları için kullanan muhafazakârlar

tarafından çarpıtıldı. Toplumsal Darvinciler, “en uygun olanın hayatta kalması” ve “hayatta kalma mücadelesi” gibi en popüler Darvinci sloganların topluma uygulanması durumunda, doğanın rekabete dayalı bir ortamda en iyi rekabet edenlerin kazanmasını sağlayacağını, ve bu sürecin sürekli bir ilerlemeye yol açacağını iddia ettiler. Bunu da, toplumsal süreçleri iyileştirmeye dönük tüm çabaların, düzelmezi düzeltme çabası olduğu, ve doğanın hikmetine müdahale edildikçe, bunun ancak yozlaşmaya yol açabileceği düşüncesi izledi. Dobzhansky’nin söylediği gibi:

Doğanın “dişi ve pençesi kanlı” olduğundan, yoksula, zayıf olanlara ve genel olarak uygun olmayanlara, zenginler, güçlüler ve uygun olanlar kadar rahat içinde olacakları bir noktaya dek yardım ederek doğanın amaçlarına duygularımızın karışmasına izin vermek büyük bir hata olurdu. Doğanın egemenliğine izin vermek, sonuçta en büyük çıkarı beraberinde getirecektir. “Tüm doğayı istilâ eden katı bir disiplinin işbaşında olduğunu görebiliriz, çok nazik olmaktan ziyade bir parça kaba bir disiplin” diye yazıyordu Herbert Spencer. [9]

Darwin ve Malthus

“Nüfus, başıboş bırakıldığında, geometrik bir oranda artar. Geçim araçları ise ancak aritmetik oranda.” (Thomas Robert Malthus, *Nüfus İlkesi*)

Adam Smith’in *laissez faire** ekonomisi, Darwin’e doğal seleksiyonun içyüzünü kavrama fırsatı vermiş olabilir, ama Engles’in dediği gibi: “Darwin iktisatçıların en üstün tarihsel başarı olarak kutsadıkları serbest rekabetin, varoluş mücadelesinin, *hayvanlar* âlem*inin* normal durumu olduğunu gösterdiğinde, insanlık hakkında ve özellikle de kendi yurttaşları hakkında ne acı bir hiciv kaleme aldığını bilmiyordu.”[10] Darwin, Malthus’un 1798’de kaleme aldığı *Nüfus Üzerine Deneme*’den ilham almıştı. Bu teori, kıtlık, savaş, hastalık ya da zor aracılığıyla dizginlenmedikçe, nüfusun geometrik olarak, besin kaynaklarınınsa aritmetik olarak arttığını gösterme iddiasındadır. Bunun yanlış olduğu ortaya çıkmıştır.

Spencer’ın tersine Darwin, “uygunluğu” yalnızca verili bir çevreye göre kavramıştı, mutlak bir kusursuzluk ölçeği olarak değil. Aslında Darwin’in

adıyla anılan her iki terim de, “evrim” ve “en uygun olanın hayatta kalması”, *Kökenler*’in ilk baskılarında mevcuttur. Darwin bu eserinde kilit düşüncelerini “değişkenlik” ve “doğal seleksiyon” sözcükleriyle ifade etmişti. Marx, 18 Haziran 1862’de Engels’e şunları yazıyordu:

Yeniden gözden geçirdiğim Darwin, “Maltusçu” teoriyi hayvanlar ve bitkiler dünyasına da uyguladığını söyleyerek beni çok eğlendiriyor, sanki Bay Malthus’un tek sorunlu tarafı, teoriyi bitkiler ve hayvanlara değil de yalnızca insanlara –ve bitkilerle hayvanların tersine geometrik bir diziyle– uygulamasıymış gibi.

Engels de Darwin’in kaba tasvirini ya da jargonunu reddediyor ve şöyle diyordu:

Darwin’in hatası, “doğal seleksiyon” ya da “en uygun olanın hayatta kalması”nda, mutlak olarak ayrı iki şeyi bir araya koymasında yatmaktadır.

1. Aşırı nüfus basıncıyla seleksiyon; ki burada başta belki en güçlü olanlar hayatta kalırlar, ama en güçsüz olanlar da birçok bakımdan hayatta kalabilirler.

2. Değişen koşullara daha büyük uyum yeteneğiyle seleksiyon; ki burada hayatta kalanlar bu koşullara daha iyi uyum sağlarlar, ama bu uyum bir bütün olarak ilerleme kadar gerileme anlamına da gelebilir (asalak bir yaşama uyum gösterme daima gerilemedir).

Esas nokta: Organik evrimde her ilerleme, tek yönlü evrimi sabitleştirmek ve diğer birçok doğrultuda evrimi dışlamak suretiyle, aynı zamanda bir gerilemedir. Ne var ki bu temel bir yasadır.[11]

Açıktır ki, kıtlığın olduğu ya da yırtıcıların türün üyelerini tehdit ettiği doğada –Spencercı anlamda olmasa da– bir hayatta kalma mücadelesi vardır. Şöyle der Engels:

Darwin’in Maltusçu teoriyi bu denli naifçe ve bu denli eleştirmeksizin kabul ederek yaptığı gaf ne denli büyük olursa olsun, yine de herkes daha ilk bakışta, doğada varolma mücadelesini –doğanın bu denli savurgan biçimde ürettiği tohumların sayısız çokluğu ile, sonunda olgunluğa

ulaşabilenlerin son derece küçük sayısı arasındaki çelişkiyi; gerçekten de büyük bölümü itibariyle, çözümünü bir varolma mücadelesinde ve genellikle de son derece acımasızca bir mücadelede bulan bir çelişkiyi– fark etmek için Maltusçu gözlüklere ihtiyaç olmadığını görebilir.[12]

Birçok tür, hayatta kalma oranını azamiye çıkarmak için özellikle yaşamın ilk yıllarında muazzam sayıda tohum ya da yumurta üretir. Diğer taraftan insan türü, gelişimi çok yavaş ilerleyen ve oldukça geç olgunlaşan az sayıdaki dölünü yetiştirmek için büyük bir enerji ve çaba harcamasını gerektiren başka yollarla hayatta kalmıştır. Bizim avantajımız beynimizde ve bu beynin öğrenme ve genelleştirme yeteneğinde yatar. Nüfus artışımız döllerimizin büyük sayıda ölümleriyle kontrol edilmez ve bu nedenle de diğer türlerle *kaba bir şekilde* karşılaştırılamaz.

Tarihin kendisi Malthus'a nihai yanıtı vermektedir. A. N. Whitehead, 10. yüzyıldan 20. yüzyıla kadar, Avrupa'daki sürekli nüfus artışına, genellikle yükselen yaşam standartlarının eşlik ettiğine işaret etmişti. "Kaçınılmaz sonucu geciktirmenin" bir aracı olan "tedbirler" sorunu işin içine katılsa bile, bu olgu Maltusçu teori tarafından açıklanamaz. Bin yıl, bir teorinin doğru mu yoksa yanlış mı olduğunu göstermek için yeterli olsa gerek. "Bariz gerçek şudur ki", der Whitehead, "bu dönem boyunca bu bölgedeki (yani Avrupa'daki) sözde tedbirler, Maltusçu yasanın *gerçekleşmeyen* ve *önemsiz* bir olasılığı temsil ettiğini gösteriyordu."[13]

Whitehead, tahmini "tedbirlerin" nüfus yoğunluğuyla bile orantılı olmadığına işaret eder. Örneğin veba, esas olarak nüfus büyüklüğünün değil, *kötü sağlık koşulların* ürünüydü. Doğum kontrolü değil, su, sabun ve adamakıllı bir kanalizasyon bu soruna çözüm oluşturabilirdi. Otuz Yıl Savaşları Almanya'nın nüfusunun yarısını alıp götürdü: nüfus artışı üzerinde çok sert bir "tedbir". Savaşın birçok sebebi vardı, ama aşırı nüfus asla bunlardan biri olarak anılmaz. Savaşlarla dolu Avrupa tarihindeki hiçbir savaşta da, bu faktör bildiğimiz kadarıyla dikkate değer bir rol oynamamıştır. Örneğin Ortaçağın sonlarında Fransa'daki, Almanya'daki ve İngiltere'deki köylü ayaklanmaları aşırı nüfustan kaynaklanmıyordu. İşin aslı, tüm bu ayaklanmalar nüfusun büyük bir kısmının Kara Ölüm [Veba] tarafından silinip süpürüldüğü bir dönemde gerçekleşmişti. 16. yüzyılın başlarında, Flanderler oldukça kalabalıklardı, ama yine de köylülerin insan

öğüten yoksulluğunun Köylü Savaşlarına katkıda bulunduğu Almanya'dan daha yüksek yaşam standartlarına sahiptiler.

Malthus'un teorileri bilimsel açıdan hiçbir değer taşımamakla beraber, piyasa politikaları denen en insanlık dışı uygulamalar için mazeret olarak mütemadiyen hizmet görmektedirler. 1840'ların İrlanda'sındaki patates kıtlığında, ki bunun sonucu olarak İrlanda'nın nüfusu 8 milyonlardan 4,5 milyona düşmüştür, İrlanda'daki İngiliz toprak beyleri, buğday ihraç etmeye devam etmişlerdi. Serbest piyasa ilkelerini güden Londra'daki "Liberal" hükümet, serbest ticarete ya da fiyatlara ters düşebilecek her türlü önlemi reddetmiş ve İrlandalılara ucuz mısır arzını iptal ederek milyonlarca insanı açlıktan ölmeye mahkûm etmişti. İngiliz hükümetinin Maltusçu ilkeleri, Danışma Meclisi sekreteri Charles Grenville tarafından şu şekilde savunulmuştu:

... İrlanda'nın durumu son derece içler acısı ve ümitsizliği teşvik etmek için yeterli: genel bir düzensizlik ve moral bozukluğu hakim, ender istisnalar dışında dik başlılığa ve tembelliğe, gözü karalığa ve vahşiliğe kendini kaptırmış bir halk; baştan sona hepsi olabildiğince az şey yapma ve olabildiğince fazla şey alma niyetinde, canlanmaya ve gayret göstermeye isteksiz, bu ülkeden yardım bekleyip aldıkları yardıma laf ediyorlar; kitleler zalim, hilekâr ve aylak, her şey çelişkili ve mantığa aykırı. Kıtlık tehdidi gelecek yıl da devam ederken, onlar toprağı sürmüyorlar ve toprak oracıkta bomboş duruyor. Bir bütün olarak insanların hiçbir zaman bu kıtlık yılındaki kadar tuzu-kuru olmadığına şüphe yoktur. Kimse kira ödemiyor ve yatırım bankaları dolup taşıyor. Yardım fonlarımızdan aldıkları paralarla yiyecek değil silah satın alıyorlar ve ardından da yardımları düzenlemeleri için gönderdiğimiz memurları vuruyorlar. Onlar iş talebiyle ustabaşlarının tepesine üşüşürken, toprak sahipleri çalıştıracak ırgat bulamıyor, kendilerini yoksul diye adlandıran güçlü kuvvetli dilenciler ceplerinde büyük miktarda paralarla yakalanıyorlar. 28 Kasım 1846."

Neredeyse normal boyutlarının iki katına kadar şişmiş kollarıyla yollarda çalışan adamları görmekten ürken Doktor Burritt ise meselenin aslını şöyle betimliyordu; on iki yaşındaki bir erkek çocuğun vücudu "alışıldık boyutlarının yaklaşık üç katına kadar çıkmış ve giydiği yırtık pırtık giysiyi parçalamıştı." Skull diye anılan bir yerin yakınlarında, "500 kişilik bir

kalabalığın yanından geçtik, yarısı çıplak ve açtı. Dağıtılacak çorbayı bekliyorlardı. Dikkatimizi çektiler ve böylesi sefil bir manzaraya acıma ve hayretle bakakaldığımdan, Doğu Skull'da ikamet eden ve bir tıp adamı olan kılavuzum bana şunları söyledi: «Şu an gördüğün insanların bir teki bile üç haftaya sağ çıkamayacak, imkânsız.» … burada günde ortalama 40 ilâ 50 kişi ölüyor. Yirmi vücut gömülecek kadar şanslı. İnsanlar, çocuklarıyla birlikte ölebilsinler ve yoldan gelip geçenler onları görmesin diye kendilerini kulübelerine kapatıyorlar."[14]

Bu insanların açlıktan ölmelerinin nedeni, Avrupa Birliği'nde ve ABD'de besin yetiştirmemeleri için çiftçilere para verildiği bugünün dünyasında açlıktan kıvranan milyonlarca insan için geçerli olan nedenlerden daha farklı değildi. Onlar doğa kanunlarının değil, piyasa kanunlarının kurbanlarıdırlar.

Başından itibaren Marx ve Engels, Maltusçuluğun yanlış teorilerini teşhir ettiler. Lange'ye yazdığı 29 Mart 1865 tarihli bir mektubunda "Papaz Malthus"un argümanlarını yanıtlarken Engels şunları yazmıştı: "Nüfus basıncı, geçim araçları üzerinde değil *istihdam* araçları üzerindedir; insanlık modern burjuva toplumunun talep ettiğinden çok daha hızlı çoğalabilirdi. Bize göre bu durum, bu burjuva toplumunu, gelişmenin önünde yıkılması gereken bir engel olarak ilân etmemizin bir başka nedenidir."

Makineleşmenin başlaması, yeni bilimsel teknikler ve gübreler, dünya besin üretiminin nüfus artışına kolaylıkla ayak uydurabileceğini göstermektedir. Tarımda yer alan nüfus oranı düşmeye devam ederken, tarımsal verimlilikte gözalıcı bir artış gerçekleşmektedir. Tarımsal verimdeki büyümenin, zaten ileri ülkelerde tüm çiftçilik dünyasına yayılmış olması, üretimde muazzam bir artışa yol açar. Okyanusların uçsuz bucaksız biyolojik üretkenliğinin bugün ancak çok küçük bir kısmı kullanılıyor. Açlık ve açlıktan ölmenin başlıca sebebi, besin fiyatlarını sabit tutmak için ve tarımsal tekellerin kâr düzeylerini korumak için, fazlalık teşkil eden besin maddelerinin imha edilmesidir.

Üçüncü Dünya denen ülkelerdeki yaygın açlık "doğal seleksiyonun" bir ürünü değil, tersine oldukça net bir biçimde insan yapımı bir sorundur. Milyonlarca insanı ümitsiz bir yoksulluk ve gerçek bir açlıktan ibaret bir yaşama mahkûm eden şey, "en uygun olanın hayatta kalması" değil, bir

avuç büyük banka ve tekelin kâr hırsıdır. En yoksul ülkeler yalnızca birikmiş borçlarının faizlerini ödemek için, kendi halklarını beslemek için kullanabilecekleri pirinç, kakao ve diğer besinleri, ihracat amacıyla yetiştiriyorlar. 1989'da, Sudan kendi insanları açlıktan ölürken hâlâ besin ihraç ediyordu. Brezilya'da her yıl 400.000 çocuğun açlıktan öldüğü hesaplanmaktadır. Yine de Brezilya en büyük besin ihracatçılarından biridir. Üçüncü Dünyadaki kâbus koşullarının suçunu bir başkasının üstüne yıkmak için hâlâ aynı gözden düşmüş fikirler zaman zaman su yüzüne çıkartılıyor: "çok fazla insan var" (şüphesiz siyah, sarı ve esmer derili insanlar kastediliyor). Emeklilik hakkının olmadığı koşullarda, yoksul insanların, yaşlılıklarında kendilerine bakacak mümkün olduğunca fazla çocuğa (özellikle de erkek) sahip olma gereksinimi gerçeği rahatlıkla gözardı ediliyor. Yoksulluk ve cehalet "nüfus sorunu" denen şeye yol açıyor. Yaşam standartları ve eğitim düzeyi arttıkça, nüfus artışı otomatik olarak düşme eğilimine giriyor. Artan besin üretimi potansiyeli çok büyüktür, ama Avrupa'daki, Japonya'daki ve ABD'deki birkaç varlıklı çiftçinin kârlarını patlama noktasına getirmek için, bu potansiyel yapay bir şekilde düşük düzeyde tutulmaktadır. 20. yüzyılın sonlarında kitlesel açlık skandallarının yaşanması çok daha tiksindiricidir, *çünkü bu bir zorunluluk değildir*.

Toplumsal Darvincilik

Marx ve Engels, Darwin'i çok takdir etseler bile hiçbir şekilde onun teorilerini eleştirmemezlik etmediler. Engels, Darwin'in fikirlerinin daha sonraları inceltileceğini ve geliştirileceğini anlamıştı; ki genetiğin gelişmesiyle bu doğrulanmıştır. 1875 Kasımında Lavrov'a şunları yazmıştı:

Darvinci öğretinin evrim teorisini kabul ediyorum, ama Darwin'in kanıtlama yöntemini (yaşam mücadelesi, doğal seleksiyon), yeni keşfedilmiş bir gerçeğin, yalnızca ilk, geçici ve kusursuz olmaktan uzak bir ifadesi olarak değerlendiriyorum.

Ve yine *Anti-Dühring* adlı kitabında:

Evrim teorisinin kendisi, yine de hâlâ başlangıç aşamasındadır, ve bu nedenle, daha ileri araştırmaların, türlerin evrim süreci gibi tam Darvinci fikirler de dahil bugünkü fikirlerimizi büyük ölçüde değiştireceğinden şüphe duyulamaz.

Engels, Darwin'in tek yanlılığı kadar onu izleyen Toplumsal Darvinciliği de sert bir biçimde eleştirmişti:

Bu insanların her yerde mücadeleden başka bir şey görmemelerinden önce, Darwin güçlükle de olsa kabul görmüştü. Her iki görüş de dar sınırlar içerisinde doğrulanmıştır ama ikisi de aynı ölçüde tek taraflı ve önyargılıdır... Dolayısıyla, doğaya ilişkin olarak bile, insanın kendi bayrağı üzerine tek taraflı olarak yalnızca "mücadele" yazmasına izin verilemez. Fakat tarihsel evrim ve çapraşıklığın her türlü zenginliğini, yavan ve tek yanlı "yaşam mücadelesi" deyiminin içine tıkıştırma arzusu kesinlikle çocukluktur. Bu, hiçten biraz daha fazlasını söylemektir.[15]

Bu yanlışın kökenleriniyse şöyle açıklamıştı:

Darvinci yaşam mücadelesi teorisinin tümü basitçe, Hobbes'un Bellum Omnium Contra Omnes (herkesin herkese karşı savaşı –y.n.) teorisinin ve burjuva ekonomik rekabet teorisinin ve bir o kadar da Maltusçu nüfus teorisinin toplumdan organik doğaya taşınmasıdır. Bu büyük ustalık bir kez başarıldığında (bunun koşulsuz doğrulanışı, hele ki Maltusçu teori söz konusu olduğunda, hâlâ oldukça şüphelidir), bu teorileri tekrar gerisin geriye doğa tarihinden toplum tarihine aktarmak çok kolaydır, ve böylelikle bu iddiaların toplumun ölümsüz doğal yasaları olarak kanıtlanmış bulunduğunu savunmak hepten bönlüktür.[16]

Toplumsal Darvincilerin hayvanlar dünyasıyla kurdukları paralellikler, insan karakterini kafatası ölçümlerine dayandıran egemen ırkçı argümanlarla uyum içindeydi. D. G. Brinton'a göre "Avrupalı ya da beyaz ırk listenin başında yer alır, Afrikalı olanlar ya da zenciler ise sonunda" (1890). Bir İtalyan hekimi olan Cesare Lombroso 1876'da, doğuştan suçluların aslında maymun olduklarını, evrimde bir geri gidiş olduklarını iddia etmişti. İnsan davranışlarını kalıtım biyolojisiyle açıklama arzusunun bir parçası olan bu eğilim bugün bile gözlenebilmektedir. "Hayatta kalma mücadelesi" insanlar da dahil tüm hayvanlarda kalıtımsal olarak görülüyordu ve kapitalizmin sınıfsal yapısı kadar, savaşları, fetihleri, vurgunculuğu, emperyalizmi ve ırkçılığı da mazur göstermeye hizmet ediyordu. Sosyobiyolojinin en kaba çeşitlemelerinin ve *Çıplak Maymun* teorilerinin ön habercisidir bunlar. Her şey bir tarafa, hicivli bir şekilde şunları ilân eden W. S. Gilbert değil miydi:

“Darwin Adamı, olsa da pek kibar,

Yine de maymun, bir tek tıraşı var!”

Darwin şu noktayı vurgulamıştı; “Doğal seleksiyon, modifikasyon yollarından en yaygın olanıdır, ama tek değildir.” Bir parçadaki uyum sağlayıcı değişimlerin, hayatta kalmayla bir ilgisi olmayan diğer özelliklerin modifikasyonuna yol açabileceğini izah etmişti. Ne var ki, Yaratılışçıların özetledikleri idealist yaşam anlayışına karşıt olarak Darvinciler, gezegenimizde yaşamın nasıl evrildiğini bilimsel olarak açıkladılar. Biyoloji kanunları ve organizmaların kendi çevreleriyle etkileşimleriyle açıklanabilen doğal bir süreçti bu. Darwin’den bağımsız olarak, başka bir naturalist olan Alfred Russel Wallace da, doğal seleksiyon teorisini inşa etmişti. Darwin’i yirmi yıllık bir gecikmeyle çalışmalarını yayınlamaya zorlayan şey de buydu. Ne var ki, Darwin ve Wallace arasında temel bir fark vardı, Wallace, tüm evrimsel değişimin ya da modifikasyonun yalnızca doğal seleksiyon tarafından belirlendiğine inanıyordu. Fakat katı aşırı-seleksiyoncu Wallace, beyin ve zekâ konusuna geldiğinde doğal seleksiyonu reddediyordu, Tanrı bu eşsiz mahlûku inşa etmek için araya girmişti!

Darwin, zengin ve çeşitlenmiş formlarıyla yaşamın evriminin, bizzat yaşamın üremesinin kaçınılmaz bir sonucu olduğunu açıklamıştı. İlk olarak benzer türler küçük farklılıklarla da olsa benzer döller verir. Ama ikinci olarak, tüm organizmalar hayatta kalıp üreyenlerden daha fazla döl üretme eğilimindedir. Bu döllerden hayatta kalma şansı en fazla olanlar, kendi çevrelerine uyum sağlamak üzere daha iyi donatılmış olanlardır, ve sırası geldiğinde onların dölleri de giderek daha fazla onlar gibi olma eğiliminde olacaklardır. Bu popülasyonların özellikleri, zamanla, giderek artan bir biçimde kendi çevrelerine uyum sağlayacaktır. Başka bir deyişle, “en uygun olan” hayatta kalır ve kendisinin lehte özelliklerini popülasyon içerisinde yaygınlaştırır. Doğada, Darvinci evrim değişen çevre koşullarına verilen bir yanıttır. Doğa, çevresine en iyi uyum sağlama yeteneğindeki özelliklere sahip organizmaları “seçer”. “Doğal seleksiyon aracılığıyla evrim” der Gould, “bu değişen çevre koşullarının, bu koşullar içinde yaşamak için kendini daha iyi tasarlamış organizmaların ayrılıp korunmasıyla izinin sürülmesinden fazla bir şey değildir.” Böylece, doğal seleksiyon evrimsel

değişimin gidişatını yönlendirir. Darwin’in bu keşfi, Lev Troçki tarafından “tüm organik madde alanında diyalektiğin en büyük zaferi” diye değerlendirilmişti.

---

[1] Plekhanov, *Selected Works*, cilt 1, s.480.

[2] S. J. Gould, *Wonderful Life*, s.54 ve 24.

[3] G. Plekhanov, *The Development of the Monist View of History* (*Monist [Tekçi] Tarih Görüşünün Gelişimi*), s.96-7.

* ***Alopatrik Teori:*** Yeni türlerin, atalarının yaşam alanının kıyısında, atasal gruplarından ayrılmış çok küçük topluluklarda doğduğunu savunan teori.

[4] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.154, 162 ve 235, 1946 baskısı. [*Doğanın Diyalektiği*, s.224, 235 ve 336]

[5] S. J. Gould, *The Panda’s Thumb*, s.151.

[6] S. J. Gould, *Ever Since Darwin*, s.118. [*Darwin ve Sonrası*, s.117]

[7] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.402.

[8] R. Lewin, *age*, s.140.

[9] T. Dobzhansky, *Mankind Evolving* (*Evrilen İnsanlık*), s.139-40.

* ***laissez faire:*** bırakınız yapsınlar. (ç.n.)

[10] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.19, 1946 baskısı. [*Doğanın Diyalektiği*, s.46-47]

[11] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.236, 1946 baskısı. [*Doğanın Diyalektiği*, s.336]

[12] Engels, *Anti-Dühring*, s.86. [*Anti-Dühring*, s.142]

[13] A. N. Whitehead, *Adventures in Ideas* (*Düşüncelerde Yolculuk*), s.77.

[14] P. Johnson, *Ireland, a Concise History* (*İrlanda, Kısa Bir Tarih*), s.102 ve 103.

[15] Engels, *Anti-Dühring*, s.92 [*Anti-Dühring*, s.149-150]

[16] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.208-9. [*Doğanın Diyalektiği*, s.337]

BENCİL GEN?

Genetik

Darwin'in evrim mekanizması –doğal seleksiyon– 1930'ların sonlarına kadar yaygın bir kabul görmemişti. O sıralar, Fisher, Haldane ve Wright gibi önde gelen bilim simaları, doğal seleksiyonu Mendelci genetikle kaynaştıran yeni-Darvinciliğin kurucuları haline geldiler. Kalıtım teorisi, evrim teorisiyle hücre teorisi arasındaki bağlantının temeliydi. 19. yüzyılda, Schleiden, Schwann ve Virchow adlı biyologlar, hücrenin tüm canlı varlıkların temel birimi olduğunu açıklamışlardı. 1944'te Oswald Avery, hücre çekirdeğindeki DNA'yı kalıtımın temelini oluşturan madde olarak tanımladı. Crick ve Watson'ın DNA'nın ikili sarmalını keşfetmeleri evrimin yolunu da temizledi. Darwin'deki döl çeşitlenmeleri, rastlantısal mutasyonlardan ve içsel moleküler yeniden düzenlenişlerden ortaya çıkan DNA'daki değişimlerden kaynaklanıyordu, bu değişiklikler de doğal seleksiyonun üzerinde gördüğü temeli oluşturuyordu.

Avusturyalı bir keşiş ve amatör bir botanikçi olan Gregor Johann Mendel, 1860'larda bitkilerin kalıtsal özelliklerini dikkatlice incelemiş ve genetik kalıtsallık olgusunu keşfetmişti. Çekingen ve alçakgönüllü biri olan Mendel, bulgularını tanınmış bir biyoloğa gönderdi, ama tahmin edilebileceği gibi bu biyolog Mendel'in tüm düşüncelerini hiçbir anlam taşımıyor diyerek bir kenara attı. Cesareti büyük ölçüde kırılan Mendel, düşüncelerini herkesten saklayıp bitkilerinin başına döndü. Onun devrimci çalışmaları ancak 1900'de, yani genetik biliminin gerçekten doğduğu tarihte yeniden keşfedildi. Mikroskoplardaki gelişmeler, hücrenin içini görmeyi mümkün kılmış, bu da genlerin ve kromozomların keşfine yol açmıştı.

Genetik, hayatın devamlı gelişimini anlamamızı mümkün kılar. Yaşamın evrimi, kendini kopyalayan bir molekülün ortaya çıkması demekti, bu molekül yaşam formlarının özelliklerini gelecek kuşaklara iletebiliyordu. Bu mekanizma deoksiribonükleik asittir (DNA). Bu kendini üreten DNA

molekülü vücudun belli bir bölgesinde yoğunlaşmaz, tersine her bitki ve hayvan hücresince içerilir. Evrilen en yüksek tür, üç milyar yıllık bir evrimin ürünü olan insan türüdür. Yetişkin insanlar bir trilyon hücreden oluşurlar, ama gebeliğin başlangıcında yalnızca tek bir hücreli embriyo vardır. Bu nasıl oluyor? Bunun sırrı DNA'dadır. Bu tek hücrenin içinde, bir insanın inşası için gerekli genetik kodu barındıran DNA molekülü vardır. Genler tarafından taşınan genetik bilgi, kimyasal olarak kodlanmış biçimde depo edilir. Bir gen DNA'nın bir bölümüdür ve belli tipte bir protein oluşturacak bilgiyi içerir.

Her hücrede bulunan genler, bitkileri ve hayvanları oluşturan tüm gerekli bilgiyi içeren organizma kısmıdır. Genlerin çoğu, proteinleri yapmak üzere hücreyi yöneten bilgiyi taşırlar. Bazı genler embriyodaki hücrelere nerede olduklarını ve bir kol olarak mı yoksa bir bacak olarak mı gelişip büyüyeceklerini söylerler. Genlerde depolanan baz dizileri canlı yaratığın ne olacağını belirler. Kalıtsal bilgi her hücrenin çekirdeğinde kromozom olarak adlandırılan gen zincirleri biçiminde depo edilir. Canlı bir elkitabı gibi, iki kromozom takımı, vücutta işin çoğunu üstlenen proteinlerin yapısının niteliğini belirleyerek, tek bir bireye tahsis edilen tüm genleri taşır.

Genlerin kimyasal bileşimi ancak 1950'lerde DNA olarak tanımlandı. 1953'te Francis Crick ve James Watson, nükleik asit molekülünün ünlü ikili sarmal modelini keşfetmeleriyle genetikte devrimci bir buluş yaptılar, bu başarılarından ötürü 1962'de Nobel ödülünü kazandılar. Bu buluş, kromozomların hücre bölünmesi sırasında nasıl kopyalandığını anlaşılabilir kıldı. DNA en basit yaşam formlarında bile bulunur: Bir virüs tek bir DNA molekülüne sahiptir. Bildiğimiz gibi tüm yaşam son tahlilde DNA'ya bağlıdır. Genetiğin keşfi ve gelişimi evrimin gizlerini gitgide çözdü. Darwin tarafından keşfedilen evrim yasaları, yeni-Darvinciliğin kurucuları olan Fisher, Haldane ve Wright'ın çalışmaları sayesinde genetikten elde ettiğimiz bilgilerle zenginleşmiştir.

Gen kalıtım birimidir. Bir organizmanın sahip olduğu tüm genler toplamına genom denir. Şu anda bilimciler, yaklaşık 100.000 adet genden oluşan insan genomundaki tüm genleri tanımlayacak bir projeyle meşguldürler. Her hücre neslinde genler kendilerini yeniden üretir; özel

enzimler biçimindeki proteinler bu süreçte önemli bir rol oynar. Bu kendini yeniden üretim sayesinde genler her yeni hücre için bir kez daha oluşturulurlar. Böylece genler dolaylı olarak, tüm hücreleri inşa eden ve besleyen proteinleri üretirler. Bakteri hücrelerinden bitki ve hayvan hücrelerine; yaprak ve gövdeyi, kasları ve kemikleri, ciğerleri ve böbrekleri, ve beyin de dahil daha birçoklarını oluşturan özelleşmiş hücrelere. Her hücre ilk hücrede mevcut olanlarla aynı gen kadrosunu içerir. Her insan hücresi muhtemelen her tür insan hücresini ve bu nedenle de bütün bir insanı yapmak için gerekli genetik bilgiyi içerir*, fakat her hücrede bu bilginin yalnızca seçili bir kısmı kullanılır. Bu, çeşitli hücrelerin üretiminde ihtiyaç duyulan proteinleri kodlamak için yalnızca belli sayfaları ve hatta yalnızca belli satırları ve sözcükleri seçilen bir kılavuz kitaba benzer.

Eşeyli üremenin etkisi genleri karıştırmak ve karmaktır. İnsanlarda cinsiyet hücreleri (yumurta ya da sperm) yalnızca 23 kromozom içerir, ama bunlar kaynaştığında normal sayı olan 46 kromozomu oluştururlar. Yeni hücre, Dawkins'in sözleriyle, “anneye ait genlerle babaya ait genlerin bir mozaiği” olacaktır. İki kromozom takımı kaynaştığından, iki genin işaretlerinin farklı olması durumunda, bu takdirde bir özellik diğeri üzerinde ağır basacaktır. Meselâ kahverengi göz geni, mavi göz rengi üzerinde baskındır. Bunlar baskın ve çekinik genler olarak adlandırılırlar. Bazen melez (hibrid) bir uzlaşma ortaya çıkar.

Çeşitlenmenin meydana gelmesi üreme sayesindedir. Evrimsel açıdan bu yaşamsaldır. İlkel organizmalardaki eşeysiz üreme ebeveyn hücrenin özdeş kopyalarını yapar, burada mutasyon son derece enderdir. Diğer taraftan, iki kaynaktan gelen genlerin yeni bir bileşimiyle eşeyli üreme, genetik çeşitlenme olanaklarını arttırır ve evrimin ilerleyebilme hızını ivmelendirir. Her yaşam formu genetik bilginin DNA kodunu taşır. Atamızın ortak oluşunun kanıtı, tüm canlı varlıkların hücre yapılarının benzerliğidir. Kalıtım mekanizması aynıdır, farelerin fare gibi, insanların insan gibi ve bakterilerin bakteri gibi görünmelerini belirleyen DNA'dır. Bakteri gibi bazı organizmalar yalnızca tek bir temel DNA molekülüne sahiptir, bizim ve diğer daha yüksek organizmaların hücreleriyse bir dizi ayrı DNA demetlerini (kromozomlar) barındırırlar.

Genler ve Çevre

Geçtiğimiz 25 yıl boyunca, indirgemeciliğin ve biyolojik determinizmin ikiz ideolojileri biyolojinin tüm dallarına egemen olmuştur. İndirgemecilik yöntemi karmaşık bütünlerin –örneğin proteinlerin– özelliklerini, atomların ve hatta atomları oluşturan elementer parçacıkların özellikleriyle açıklamaya çalışır. Ne kadar derinlere gidilirse, kavrayışın o kadar daha iyi olacağı iddia edilir. Dahası, bütünü oluşturan birimlerin bütünden önce varolduğu, bir nedensellik zincirinin parçadan bütüne doğru işlediği, yumurtanın her zaman tavuktan önce geldiği ileri sürülür.

Biyolojik determinizm, indirgemeciliğe sıkı sıkıya bağlıdır. Meselâ insanların davranışının bireylerin sahip oldukları genler tarafından belirlendiğini iddia eder ve böylece tüm insan toplumunun, o toplumdaki tüm bireylerin davranışlarının toplamının egemenliği altında olduğu sonucuna varır. Bu genetik kontrol, "insan doğası" terimiyle dile getirilen eski fikirlere denk düşer. Yine bilimciler kastettikleri şeyin bu olmadığını iddia edebilirler, fakat kullandıkları ifadeler determinizme ve "değiştirilemez sabit varlıklar" olarak genlere ait düşüncelerle dolup taşar ve bu düşünceler sağcı politikacılar tarafından sevinçle oraya buraya çekiştirilir. Onlara göre toplumsal eşitsizlikler birer talihsizliktir, ama bunlar kalıtsaldır ve değiştirilemezler; bu nedenle de toplumsal araçlarla bunların çaresini bulmak imkânsızdır, çünkü böyle davranmak "doğaya karşı çıkmak" olur. Bu düşünce Amerikan üniversitelerinde ders kitabı olarak okutulan *Bencil Gen** adlı kitabında Richard Dawkins tarafından dile getirilmiştir.

Evrim mekanizması genler ile çevre arasındaki diyalektik karşılıklı ilişki tarafından koşullandırılır. Darwin'den önce Lamarck farklı bir evrim teorisini öne sürmüştü; ona göre, bireyler kendilerini doğrudan çevrelerine uyarlıyorlar ve bu modifikasyonlar kuşaktan kuşağa geçiyordu. Çevrenin kalıtımsal malzemeyi doğrudan değiştirdiği düşüncesi Lisenkoculuk** kılığında Stalinist Rusya'da yeniden ortaya çıktıysa da, bu mekanik yorum tamamen gözden düşmüştür. İnsan evrimi hem bir "doğaya" hem de bir "tarihe" sahiptir. Genetik hammadde, toplumsal, ekonomik ve kültürel çevreyle dinamik bir ilişki içine girer. Biyolojik ve "kültürel" öğeler arasında sürekli bir ilişki olduğundan, bu iki şeyden herhangi birisini yalıtık bir şekilde ele alarak evrim sürecini anlamak imkânsızdır.

Kazanılan (çevreden türeyen) özelliklerin biyolojik olarak iletilmediği kesin olarak kanıtlanmıştır. Kültür bir kuşaktan diğerine geçer, ancak istisnai bir biçimde, yani öğretim ve örnek alma yoluyla. Her ne kadar bunun kimi *öğeleri* daha yüksek insansı maymunlarda gözlemlenebilir olsa da, insan toplumunu hayvanlar âleminin geri kalanından ayıran belirleyici özelliklerden biri budur. İnsan gelişiminde genlerin hayati rolünü inkâr etmek imkânsızdır, dahası genlerin bu rolü materyalizmle en küçük bir çelişki içinde de değildir. Peki bundan "her şeyin genlerde yattığı" mı çıkar? Ünlü genetikçi Theodore Dobzhansky'nin sözlerine kulak verelim:

En çağdaş evrimciler, canlı bir türün çevresine uyarlanmasının, biyolojik evrimi itekleyen ve yöneten baş etken olduğu kanısındalar.

Ve yine:

Ne var ki kültür, onun başlamasına ve ilerlemesine yol açmış olan biyolojik süreçlerden muazzam ölçüde daha verimli olan bir uyarlanma aracıdır. Diğerlerinden daha verimlidir çünkü daha hızlıdır. Değişen genler yalnızca ilk olarak ortaya çıktıkları bireylerin çocuklarına iletilirler; eski genlerin yerini almak için, yeni genleri taşıyanların yavaş yavaş çoğalmaları ve öncekilerin ayağını kaydırıp onların yerine geçmeleri gerekir. Değişen kültür ise, biyolojik soya bakmaksızın herkese iletilebilir, ya da diğer halklar tarafından hazır bir şey olarak alınabilir.[1]

Biyologlar organizmayı iki kısma ayırıyorlar, *genotip* olarak bilinen genetik yapı ve *fenotip* olarak bilinen dış görünüşe ait özellikler. Bu ikisi arasındaki ilişkiyi basit bir neden-sonuç ilişkisi olarak değerlendirmek yaygın bir hatadır. Bu görüşe göre genotip fenotipten önce gelir ve bu nedenle de denklemdeki belirleyici öğedir. Değiştiremediğimiz verili bir genler takımıyla birlikte doğarız ve bu bizim kaderimizi belirler, tıpkı astrolojide gezegenlerin konumu gibi. Bu tarz bir genetik mekanik determinizm, Lisenko'nun şarlatan teorilerinin aynadaki görüntüsüdür. Tersyüz edilmiş Lamarkçılıktır. Gerçekte genotip ya da her hücrenin çekirdeğinde bulunan genler, seyrik mutasyonlarla beraber az çok değişmezdirler. Fenotip ya da bireyin morfolojik, fizyolojik ve davranışsal özellikleri toplamı ise değişmez değildir. Tersine, genotip ile çevre arasındaki ve fenotip ile çevre arasındaki etkileşim tarafından organizmanın tüm yaşamı boyunca sürekli olarak değişir. Diğer bir deyişle, organizma ile

çevre arasındaki diyalektik karşılıklı etkileşimin ürünüdür. Eğer Albert Einstein New York'un yoksul bir mahallesinde ya da yoksul bir Hint köyünde doğmuş olsaydı, onun genetik potansiyelinin pek de bir kıymeti harbiyesinin olmayacağını görmek için çok da zeki olmak gerekmezdi.

Genetik incelemeler idealizme kesin bir yanıt sunmaktadır. Hiçbir organizma bir genotip olmaksızın varolamaz. Ve hiçbir genotip uzaysal-zamansal bir süreklilik –çevre– dışında varolamaz. Genler, insanın gelişim sürecini ortaya çıkarmak üzere çevreyle etkileşirler. Aslında, eğer kalıtım kusursuz olsaydı, evrim diye bir şey olmayabilirdi, çünkü kalıtım tutucu bir güçtür. Özünde bir kendini kopyalama mekanizmasıdır. Fakat genlerde içsel bir çelişki söz konusudur, bu vasıtayla ara sıra kusurlu bir kopya üretilir: mutasyon. Böylesi *kazalar* sonsuz sayıdadır, çoğu da yalnızca yararsız olmakla kalmaz, organizmaya mutlak surette zarar verir.

Tek bir mutasyon bir türü bir başka türe dönüştüremez. Gende içerilen bilgi orada görkemli bir yalıtılmışlık içinde durmaz. Fiziksel dünyayla temas içine girer, orada sınanır, işlenir, ifade edilir ve değişikliğe uğratılır. Eğer özel bir varyant verili çevrede bulunanlardan daha iyi bir protein sağlarsa, başarılı olur ve gelişip büyür, diğerleri ise bertaraf edilirler. Belli bir noktada, küçük değişimler nitel bir aşamaya ulaşır ve yeni bir tür oluşur. Doğal seleksiyonun anlamı budur. Yaklaşık dört milyon yıldan bu yana her canlı varlığın –bitkilerin ve insanlar da dahil hayvanların– genleri bu şekilde oluşmuştur. Tek yönlü bir süreç değildir bu. Genetik deterministlerin genlerin üstün olduğuna dair düşünceleri, DNA kodunun kâşiflerinden biri olan Francis Crick tarafından, moleküler biyolojinin "temel dogması" olarak tanımlanmıştı. Bu dogma, Günahsız Gebelik dogmasından daha geçerli değildir. Organizma ile çevre arasındaki diyalektik ilişkide, fenotipe ilişkin bilgi dönüp genotipe akar. Genler kimin hayatta kalacağını kimin yok olacağını belirleyen çevre tarafından "seçilirler".

Genetik kod insan "çerçevesinin" oluşturulmasında hayati bir rol oynarken, çevre, bunu dolduracak ve davranış ve kişiliği geliştirecek şekilde iş görür. Bunlar yalıtık etkenler değildirler, tersine bireyi ve bireyin kendine has özelliklerini üretmek üzere diyalektik bir biçimde birbirleriyle kaynaşırlar. Ne var ki bir kişinin kalıtımsal yapısını değiştirmek mümkün

olmasa da, çevreyi değiştirmek tümüyle mümkündür. Bir bireyin potansiyelini geliştirmenin yolu, onun çevresini geliştirmektir. Bu düşünce uzun yıllardır ateşli bir tartışmayı teşvik etmiştir: Geliştirilmiş bir çevre sayesinde genetik “eksikliklerin” üstesinden gelmek ve bunları değiştirmek mümkün müdür? Önde gelen ilk genetikçilerden Francis Galton, dehanın kalıtsal olduğunu kanıtlamaya çalışmış ve entelektüel birikimi muhafaza edecek bir seçmeli üreme politikasından yana olmuştu. Orta ve üst sınıflara ait beyazların, diğer ırklardan ve sınıflardan olan insanlar karşısında genetik olarak üstün oldukları düşüncesi Viktorya toplumunun içine işlemişti. Bu düşünce, biyolojik uygunsuzlukların yayılmasını önlemek için zorla kısırlaştırma taraftarı olan bir öjenik* hareketin ideolojisi haline geldi. IQ (intelligence quota)** testi kullanılarak elde edilen çürük bilimsel veriler, biyolojik determinizmi ve doğuştan gelen aşağı genleri yansıttıkları için değiştirilmesi mümkün olmayan ırk, cinsiyet ya da sınıfa dayalı toplumsal eşitsizlikleri desteklemek için kullanılmıştı.

“Zekâ” ve Genler

Sosyobiyolog E. O. Wilson biyolojik determinist bakışı şöyle dile getiriyor:

Eğer planlı toplum kendi üyelerini bile bile, bir zamanlar yıkıcı fenotiplere (saldırganlık ve bencillik) Darvinci avantajlarını sağlayan gerilim ve çatışmalardan uzaklaştıracak olursa, diğer fenotipler (işbirliği ve özgecilik) de onlarla birlikte yok olabilirdi. Bununla, nihai genetik anlamda, toplumsal denetim insanın insanlığını elinden alırdı.[2]

Diğer bir deyişle insanlığın kötü yönlerinden kurtularak iyi yönlerinden de kurtulmuş oluruz! Yine Wilson, fenotipin (genotipin değil) sabit ve değişmez olduğuna değinerek genotipi fenotiple karıştırır. Oysa öyle değildir. Genotipler, fenotipteki özellikleri “kod”lamazlar. Fenotipte özgeciliğe eşdeğer bir gen yoktur. Her canlı varlık, genler, çevre ve bizzat fenotip arasındaki sürekli bir etkileşimin sonucudur. Bununla birlikte organizmanın, genler ve çevrenin “elinde” bir oyuncak olduğuna inanma tuzağına düşmekten de kaçınmalıyız. O da sürecin aktif bir kısmıdır. Tüm canlı varlıklar çevreleriyle diyalektik bir şekilde etkileşirler.

“Bir cinsiyet hücresinin, başına ne gelirse gelsin sahibini zeki ve bilge kılan «zekâ» denilen bir parçacığı naklettiğini varsaymak aslında gülünçtür” diyerek bunu doğruluyor Dobzhansky. “Ancak, karşılaştığımız insanların hepsinin zekâ, yetenek ve davranış açısından farklı olduğu aşikârdır ve bu *farklılıkların* kısmen bu insanların doğalarından kısmen de kendi çevrelerinden kaynaklandığını varsaymak mantıksız değildir.”

Bu, yaşam süreçlerinin materyalist ve diyalektik karakterini açıkça gösterse de, genetik, ateşli bir tartışma başlattı ve kapıları idealizme ve gerici fikirlere açtı. Tek yanlı bir genetik modası kaçınılmaz olarak yanlışlarla ve kafa karışıklıklarıyla sonuçlanır. Bazı genetikçiler biyolojik determinizm ya da genetik determinizm tuzağına böyle düştüler. E. O. Wilson ve Richard Dawkins gibi sosyobiyologların durumu da budur. Bu durumu yorumlayan Steven Rose şunu sormaktadır:

Evrim teorisi, insanın belli yönlerinin –kapitalizm, milliyetçilik, ataerkillik, yabancı düşmanlığı, saldırganlık ve rekabet– “bencil genler”imize “sabitlendiği” anlamına mı gelir? Bazı biyologlar bu soruya olumlu yanıt verdiler ve liberter monetaristlerden neo-faşistlere dek sağın bütün politik teorisyenleri bu biyologların resmi açıklamalarına kendi politik felsefelerinin “bilimsel” doğrulanışı olarak sarıldılar.

Bundan çıkan yegâne sonuç, kapitalizmin ve tüm hastalıklarının, biyolojik olgulardan türemiş olan “doğal” hastalıklar olduğudur. Irksal ve cinsel eşitsizlik teorileri de bilimin belli yorumlarına dayandırılmaya çalışılmıştı.

“En uygun olanın hayatta kalması” ve “varoluş mücadelesi” gibi basit ve kaba evrim metaforları, Herbert Spencer sayesinde toplumsal Darvinciliğin sözcük dağarcığına katılmışlardı. Kapitalizmin, sınıfsal eşitsizliklerin ve emperyalizmin tam doğrulanışının biyolojide olduğuna hükmediliyordu. E. O. Wilson’la aynı kafadaki sosyobiyologların, insan doğası ve biyolojik determinizm görüşleriyle onların yolundan gittikleri görülüyor. Marx ve Engels, “insanın kendini yarattığını” açıklamışlardı. Tıpkı bilinç gibi insan doğası da egemen toplumsal ve ekonomik koşulların ürünüdür. İnsan doğasının bizzat toplumun gelişimini takip ederek tüm tarih boyunca değişmiş olmasının nedeni de budur. Sosyobiyologlara göre insan

özellikleri genlerimiz sayesinde biyolojik olarak sabitlenmiş görünürler, bu görüş "insan doğasını değiştiremezsiniz" şeklindeki efsaneyi ayakta tutar.

Aslına bakılırsa, Dobzhansky'nin işaret ettiği gibi "insan doğası" denen şey insanlık tarihi boyunca birçok kez biçim değiştirmiştir:

Darlington (1953) şuna inanıyordu: "Bireysel uyarlanabilirlik aslında sağduyunun gözlemlerinin büyük yanılsamalarından biridir. Bugünkü politik ve ekonomik yönetimin en başta gelen hatalarından sorumlu bir yanılsamadır bu. Bireyler ve topluluklar, belli bir master planına uyulsun diye, belli bir eğitim döneminden sonra bir yerden ya da meslekten bir başkasına kaydırılamazlar, bunun olabilirliği, bir çiftçinin derin su balıkçısı haline getirilmesinden ya da gedikli bir suçlunun iyi bir yurttaşa dönüştürülebilmesinden daha fazla değildir."

İnsan genetiği konusundaki bilgimizin tüm yetersizliğine ve tüm belirsizliğine rağmen, Darlington'un görüşlerine zıt bir kanıt bolluğu söz konusudur ve bu kanıtlar kesindir.

Tarih, bireylerin ve toplulukların bir yerden ya da bir meslekten bir başkasına başarıyla kaydırılabilmelerinin kanıtlarıyla doludur. Dünyanın her tarafında birçok ülkede gerçekleşen sanayi devrimleri bunun örneklerini bol bol sunar. Milyonlarca sanayi işçisinin yakın ataları çoğunlukla "ebedi" köylülerdi. Topraktan sanayi kentlerine hareket bugün bile bazı "azgelişmiş" ülkelerde büyük ölçekte sürmektedir.[3]

IQ Testi

Genetik deterministler tarafından özellikle IQ testi alanında sıklıkla yanlış kullanılan bir kavramdır kalıtım. Britanya'da Hans Eysenck ve ABD'de Richard Herrnstein ve Arthur Jensen adlı psikologlar, zekânın büyük ölçüde kalıtımsal olduğu düşüncesini geliştirmişlerdi. Aynı zamanda, siyahların ortalama IQ'sunun beyazlardan, İrlanda'daki İrlandalılarınkinin de İngiltere'deki İngilizlerden genetik olarak daha düşük olduğunu savundular. Eysenck görünüşe bakılırsa, siyahların ve İrlandalıların "düşük IQ" genleri nedeniyle seçmeli üretildiklerine inanmaktadır. Aslına bakılırsa IQ testlerinin içsel olarak kusurlu oldukları kanıtlanmıştır. Boy ya da kilo

gibi, “zekâ” için de bir ölçü birimi yoktur. IQ keyfi kabullere dayanan hayali bir kavramdır.

IQ testi, yüzyılın başlarında, Alfred Binet’nin öğrenme güçlüğü çeken çocukları tespit etmek için basit bir test oluşturmasıyla başladı. Binet’ye göre bu test, zorlukları tespit etmenin bir aracıydı, ardından bu zorlukların “zihinsel ortopedi” sayesinde çaresi bulunabilecekti. Bunun bir tür “değişmez” zekânın ölçüsü olduğuna kesinlikle inanmadı ve böyle fikirler ileri sürmeye niyetlenenlere Binet’nin yanıtı çok sertti: “Bu canavarca karamsarlığa karşı çıkmalı ve tepki göstermeliyiz.”

Binet’nin testinin temeli oldukça basitti: daha büyük yaştaki çocuklar, daha küçüklerin yapamadığı zihinsel işleri yapabilirlerdi. Böylece her yaş grubuna uygun düşen testleri bir araya getirdi; daha parlak ya da daha az yetenekli olanlara buna göre karar verilebilirdi. Çocukların zorluklarla karşı karşıya geldikleri noktalarda tedavi edici bir harekete girişilecekti. Ne var ki, başkalarının elinde bu sistem farklı sonuçlara varmak için kullanıldı. Binet’nin ölümüyle birlikte öjenik taraftarları determinist mesajlarını pekiştirme fırsat buldular. Zekâ, artık kalıtım sayesinde aktarılan ve toplumsal sınıf ve ırksal kökene dayanan doğuştan gelen ve değişmez bir şey olarak düşünülüyordu. Stanford-Binet testlerini ABD’ye getiren Lewis Terman’e göre düşük zekâ, “güneybatılı İspanyol-Yerli ve Meksikalı aileler ve zenciler arasında çok yaygın ve ortak bir şeydir. Kalın kafalılıklarının ırksal olduğu ya da en azından geldikleri aile soyunda doğuştan olduğu görülmektedir… Bu grubun çocukları özel sınıflara ayrılmalıdır... Bunlar soyutlamalara hakim değildirler, ama çoğu durumda verimli işçiler haline getirilmeleri mümkündür… Görülmedik ölçüde doğurganlıklarından ötürü öjenik açıdan ciddi bir sorun teşkil ediyorlarsa da, şu anda toplumu onların üremelerine izin vermemek gerektiğine inandırmak mümkün değildir.”

ABD eğitim camiasının teste ilişkin havası buydu. Testin bilimsel kapsamını genişletmek için yeni bir numara da yapılmıştı: Yetişkinler için de standartlar saptanıyor ve yaş ile akıl yaşı arasında bir oran getiriliyordu: “zekâ bölümü” ya da IQ.

Binet’nin testlerini Britanya’da tercüme eden ve bu testlerin şampiyonluğunu Amerikalı meslektaşlarından daha saplantılı biçimde yapan kişi İngiliz psikolog Sir Cyril Lodowic Burt idi. Tahmini çalışmalara

dayanarak erkeklerin kadınlardan daha zeki olduklarını iddia ediyordu. Aynı beyefendi, Hıristiyanların Yahudilerden, İngilizlerin İrlandalılardan, üst sınıftan İngilizlerin alt sınıftan İngilizlerden vs. daha zeki olduklarına dair elinde çok güçlü kanıtlar olduğunu da iddia ediyordu. Burt'un kendisi de, tesadüfe bakın ki, üst sınıfa mensup Hıristiyan bir İngiliz erkeği idi! Bu şekilde, kurbanlarının "aşağı" olmalarına dayanarak, zalimler zulmü, zengin ve güçlü olanlar ayrıcalıklarını aklarlar. 1971'de ölene dek 65 yıl boyunca Burt, insanlığa hizmetlerinden ötürü şövalyeliği hak ederek, öjenik ve IQ testleri üzerinde çalışmayı sürdürdü. Dillere düşmüş "on bir yıllık" eğitim sisteminin kurulmasına yardımcı oldu, bu sistem çocukları "modern orta" okullar ve gramer okulları arasında ayırıp tecrit ediyordu. Burt bunu şöyle açıklıyordu:

Kapasite şüphesiz içeriği sınırlamalıdır. Bir litrelik bir sürahinin bir litreden fazla süt alması imkânsızdır; aynı şekilde bir çocuğun eğitimsel başarısını eğitilme kapasitesinin izin verdiğinden daha yükseğe çıkarmak da imkânsızdır.

Böylece toplumun sınıfsal niteliğini pekiştirmek için Binet'nin testleri tanınmayacak hale getirildi. Birileri kömür çıkarmak ve su taşımak için, birileri de toplumu yönetmek için doğmuşlardı. Testler tedavi etmek için değil, tecrit etmek için kullanılıyordu. IQ testi nasıl değiştirilirse değiştirilsin, tüm testler aynı kökene sahiptir: her şeyin ona dayandırılarak hükme bağlandığı bir alameti farika olarak, önyargıya dayalı bir "zekâ". Ne var ki bu testler sonuçları tayin eden kültürel ve toplumsal şablonların ezici ağırlığı altındadırlar. Okul başarısına bağlıdırlar ve bunun sonuçlarını yansıtırlar. Bununla birlikte, bu kaba şekliyle "zekâ"yı ölçme ya da saptamanın mümkün olduğu düşüncesi temelden yanlıştır. Her şeyden önce zekâ nedir? Nasıl ölçülebilir? Zekâ, ağırlık ya da boy gibi bir şey değildir. Burt'un iddia ettiği gibi sabit değil esnek bir şeydir. İnsan beyninin potansiyeli sınırsızdır. Bir insanın bu potansiyeli kullanmasına izin vermek toplumun görevidir. Çevresel olgular potansiyeli büyük ölçüde sınırlandırabilir ya da onu zenginleştirebilir. Çocukları kötü toplumsal koşullarda yetiştirirsek, onların, tüm ihtiyaçları karşılanarak yetişen çocuklarla karşılaştırıldığında dezavantajlı olacakları açıktır. Toplumsal arka plan son derece önemlidir. Çevreyi değiştirirseniz çocuğu da

değiştirirsiniz. Biyolojik deterministlerin aksi iddialarına rağmen zekâ değişmez ya da genetik olarak önceden belirlenmiş bir şey değildir.

“Zekâ”yı istatistiksel olarak bir çan eğrisi grafiğiyle gösterme saplantısı, toplumsal uyuma zorlama girişimidir. Normun dışındakilerin “anormal” olduğu ve tedaviye ihtiyaç duydukları söylenir. Ardından da, sınıfımızı, ırkımızı ve yaşamımızı belirleyen şeyin genetik olduğu. Ama gerçekte, genotiplerimiz değişmez olsa da fenotipimiz sürekli olarak değişir. Bir kolu ya da bacağı kaybetmek geri dönüşsüz bir şeydir ama kalıtsal değildir. Wilson hastalığı kalıtsaldır ama ilaçlar sayesinde geri dönüşsüz bir şey olmaktan çıkar. “Şüphesiz”, diyor Rose, Kamin ve Lewontin, “fenotip de doğumdan yetişkinliğe kadar genotipten lineer olarak gelişmez. Çocuğun «zekâsı», «litrelik sürahinin» muntazaman doldurulmasını andırırcasına, yetişkin olduğunda sahip olduğu zekânın belli bir küçük bir yüzdesinden ibaret değildir.”

IQ’nun genetik temeline payanda bulmaya dönük çılgınca çabaları, Burt’u kayıtlarını ve verilerini sistematik bir şekilde tahrif etme noktasına götürdü. Birbirinden ayrılmış tek yumurta ikizleriyle yürüttüğü meşhur IQ araştırmaları, ayrılmış çiftlerin çevreleri arasında hiçbir bağıntı olmadığı şeklindeki inanılmaz iddiasıyla sonuçlandı. Ona göre, her şey ikizlerin genleriyle belirlenmişti. Burt genetik deterministlerin idolüydü ve onun çalışmaları davalarını daha da ileri götürmek için onlara bir cephane sunmuştu. 1978’de Amerikalı psikolog D. D. Dorfman, bu saygın bilimci ve İngiliz beyefendisinin sonuçları uydurduğunu kesin bir biçimde kanıtladı. Onun bir sahtekâr olarak teşhir edilmesinden sonra, taraftarları, bilimsel dikkatsizliğinden ötürü Burt’u azarlayarak yön değiştirmek zorunda kaldılar! Burt’un çalışması Piltdown Adamının IQ eşdeğeriydi. Ama yine de –çok göze batan tutarsızlıklarla geçen on beş yıla rağmen– onun araştırmaları, zamanında bilimsel camia tarafından IQ’nun kalıtsallığının kanıtı olarak selamlanmıştı. Burt’un ölümüne rağmen aynı camia, sınıfsal bakış açılarının köşe taşı olarak kendi gerici felsefelerine hâlâ sımsıkı sarılmış durumdalar.

Britanya’da, Amerika’da ve Danimarka’da birbirinden ayrılmış tek yumurta ikizlerini kapsayan daha yeni araştırmalar hiçbir anlamda IQ’nun

kalıtsallığını kanıtlamıyorlar. Bu çalışmalar Rose, Kamin ve Lewontin tarafından inandırıcı bir biçimde yanıtlanmıştır. Ya sonuçları?

IQ'nun kalıtsallığının gerçekte ne olduğunu bilmiyoruz. Veriler, herhangi bir popülasyonda IQ'nun genetik değişiminin makul bir değerlendirilişini hesaplamamıza izin vermiyor. Tüm bildiğimiz, kalıtsallığın sıfır ya da %50 olabileceğidir. Aslında bunu incelemeye dönük araştırma çabalarının muazzam hevesine rağmen, IQ'nun kalıtsallığı sorununun söz konusu konularla ilişkisi yoktur. Deterministlerin kalıtsallığın kanıtlanmasına atfettikleri büyük önem, kalıtsallığın değiştirilmezlik anlamına geldiği şeklindeki yanlış inanışlarının bir sonucudur.

Ne IQ için ne de başka bir kişisel özellik için genlerin organizmayı belirlediği söylenemez. Bir insanın ebeveynlerinden kalıtsal olarak devraldığı genler ile, insanın boyu, kilosu, metabolik hızı, hastalığı, sağlığı ya da diğer sıradan organik nitelikleri arasında bire-bir bir çakışma yoktur … her organizma yaşamın her aşamasında genler ile çevre arasındaki etkileşimin eşsiz bir ürünüdür.[4]

Öjenik

Öjenik, Darwin'in kuzeni olan Francis Galton tarafından 1883'te türetilen bir sözcüktü. İnsan soyunu "ıslah etme" arzusu genellikle, belli bir grubun –bir ırkın, ulusun, toplumsal sınıfın ya da cinsiyetin– "üstünlüğü"nü kanla ya da "iyi yetiştirme"yle kanıtlamaya çalışanların ileri sürdüğü sözde bilimsel teorilere aittir. En akıldışı ve en tiksindirici önyargılara entelektüel bir saygınlık görüntüsü vermek için, bu tip gerici saçmalıklara her zaman sahte bir "bilimsel" hava verilir. "Özgürlükler ülkesi" Amerika, "biyolojik olarak aşağı" olanların zorla kısırlaştırılmasına dönük yasaların çıkarılmasıyla öjenik hareketin zaferine tanık olmuştu. Indiana eyaleti ilk kısırlaştırma yasasını 1907'de kabul etti. Bu uygulama bir uzmanlar kurulunun tavsiyeleri üzerine, deli, embesil ya da moron olarak değerlendirilenler üzerinde gerçekleştirilebilirdi. Yetmiş yıl önce, John Scopes, G. W. Hunter tarafından yazılan *Yurttaşlık Biyolojisi* adlı kitabı kullanarak evrimi öğretiyordu, bu kitapta, meşhur Jukes ve Kallikaks davası da içeriliyordu. *Asalaklık ve Topluma Maliyeti–Çareler* başlıklı bölümde şunlar söylenmekte:

Yukarıda tanımlanana benzer yüzlerce aile, bu ülkenin her tarafına hastalık, ahlâksızlık ve suç yayarak yaşamaya devam ediyor. Böyle ailelerin topluma maliyeti çok büyüktür. Tıpkı bazı hayvan ya da bitkilerin diğer hayvan ya da bitkiler üzerinde yaşayan asalaklar haline gelmesi gibi, bu aileler de toplum üzerindeki asalaklar haline gelmişlerdir. Sadece yozluk, hırsızlık ya da hastalık yayarak başkalarına zarar vermekle kalmıyorlar, aynı zamanda kamunun parasıyla devlet tarafından korunuyor ve dikkate de alınıyorlar. Yoksul evleri ve sığınma evleri büyük ölçüde bunlar içindir. Bunlar gerçek birer asalaktırlar.

Böyle insanlar daha aşağı hayvanlar olsalardı muhtemelen yayılmalarını önlemek için onları öldürürdük. İnsanlık buna izin vermez, fakat sığınma evlerinde ya da diğer mekanlarda, cinsiyetleri birbirinden ayırarak böylesi aşağılık ve yoz bir ırka mensup ailelerin iç evlilikler yapmasının ve suç işleme olanaklarının önüne geçme çaresi gerçekten de vardır.

1930'larla birlikte Amerika'nın 30 eyaletinde kısırlaştırma yasaları kabul edilmişti, tedavisi gerekli görülenler arasında alkolikleri ve uyuşturucu bağımlılarını ve hatta körlük ve sağırlığı da ekleyip genişleterek. Bu kampanya 1927'de Yüksek Mahkemenin *Buck-Bell* davasında Virginia kısırlaştırma yasasını sekize karşı bir oyla kabul etmesiyle doruğuna ulaştı. Bu dava, Saralılar ve Geri Zekâlılar Devlet Kolonisine kendi rızası dışında kapatılmış olan Carrie Buck isimli on sekiz yaşında beyaz bir kız hakkındaydı, yasaya göre kısırlaştırılacak ilk insan oydu. ("Bugünkü mevcut nüfusumuzun en değersiz onda birini" yok etmek isteyen) Öjenik Kayıt Bürosu şefi Harry Laughlin'e göre bu kız, kız kardeşi ve annesinin genetik zihinsel geriliklerinden ötürü seçilmişti. Bu bilgi büyük ölçüde, daha sonra tamamen yanlış olduğu kanıtlanan Stanford-Binet IQ testlerinden elde edilmişti. Dava yargıcı O. W. Holmes, "üç kuşak embesil yeterlidir" demişti. Carrie'nin kız kardeşi Doris de aynı yasaya göre gizlice kısırlaştırılmıştı. Carrie'nin çocuğu Vivian, 1932'de hastalıktan öldü. Vivian'ın öğretmenleri onu "çok parlak" bir öğrenci olarak tanımlıyorlardı.

1935 Ocak ayına kadar ABD'de öjenik amaçlarla 20.000 civarında zorla kısırlaştırma yapıldı. Laughlin bu ağın "evsizleri, serserileri ve yoksulları" da içermesini istemişti ve en ateşli biçimde Nazi Almanya'sında kabul görmüştü. Almanya'da *Erbgesundheitsrecht*, 4000'i kör ve sağır olmak

üzere 375.000 kişinin kısırlaştırılmasına yol açmıştı. ABD'de 30.000 kişi kendi iradeleri dışında kısırlaştırılmıştı. Klasik öjenik gözden düşerken, beyin ameliyatlarının en başta şiddet olmak üzere toplumsal sorunları hafifletebileceği fikrini savunan psikocerrahi gibi yeni çeşitlemeler ortaya çıktı. Vernon Mark ve Frank Ervin adlı iki Amerikalı psikocerrah, ABD'deki kent ayaklanmalarının zihinsel sorunlardan (*delilik bademcikleri*) kaynaklandığını ve belli getto önderlerinin beyin ameliyatına tâbi tutularak bu sorunun tedavi edilebileceğini iddia edecek kadar ileri gitmişlerdi. Biyolojinin bu alanındaki çalışmalar ABD Yasa Uygulama daireleri tarafından finanse edilmektedir.

Sacramento İnsan İlişkileri Bürosu Islah Müdürü ile beyin cerrahisi için uygun adaylar arayan California Üniversitesi Tıp Merkezi Hastaneler ve Klinikler Müdürü arasında 1971 yılında gerçekleşen bir yazışma "bilimsel" topluluğun kimi kesimlerinin zihniyetini açığa çıkarıyor. Müdür, cerrahi bir çözüm için "beyinde, daha önceden zarar görmüş olabilecek ve şiddet olaylarının odağı olarak hizmet edebilecek merkezleri saptamak amacıyla … cerrahi ve teşhis yöntemlerini" uygulamak için "muhtemelen ciddi nörolojik hastalıklardan dolayı agresif, yıkıcı davranışlar göstermiş olan" uygun mahkûm adaylar istiyor.

Verilen yanıtta, "aşırı militanlık, önderlik yeteneği ve beyaz topluma açık düşmanlık … nedeniyle nakledilen" bir aday öneriliyor, bu aday "Nisan 1971'deki bir grevin birkaç önderinden biri olarak saptandı… Dahası yaklaşık olarak aynı dönemde çığ gibi devrimci meteryal okuduğu da açıktı." Bu saplantılı ideolojiler politik gericiliğin teorik zeminidirler. 1980'de, o sıralar Carrie Buck'un geçmişte kısırlaştırılmış olduğu Lynchburg Hastanesinin müdürü olan Dr. K. Nelson, 1972'ye kadar bu hastanede 4000 kısırlaştırma operasyonunun gerçekleştirilmiş olduğunu keşfetti. Buck davasında kullanılan IQ testleri uzun zaman önce gözden düşmüştü. Bu gerici zorla kısırlaştırma düşünceleri yalnızca geçmişin "karanlık dönemleri"yle sınırlı değildir, bugün de özellikle Amerika'da sözde-bilimsel teorilerden beslenerek hâlâ ayaktadırlar. Şu anda bile, ABD'nin 22 eyaletinin kanun kitaplarında kısırlaştırma yasaları mevcuttur.

Suç ve Genetik

1970'lerinden başlarından bu yana hapishanelerdeki Amerikalıların oranı üç kat fazlasına çıkmıştır. Britanya'da demir parmaklıkların ardındakiler rekor düzeydedir. Hapishaneler o denli kalabalıktır ki, tutuklular polis hücrelerinde tutulmaktadır. "Birleşik Krallık, 1991'de, nüfusunun, Macaristan bir tarafa bırakılırsa Avrupa Konseyine bağlı tüm uluslardan daha büyük bir kesimini cezaevlerinde tutmaktadır" yorumunda bulunuyor *Financial Times* (19 Mart 1994). Buna rağmen şiddet suçları her iki ülkede de son derece yüksek kalmaya devam ediyor. Bu kriz, suç olan davranışları biyolojik etkenlerle ilişkilendirme çabaları gösteren gerici düşüncelerin çiçek açmasına tanıklık etti. "Şiddet oranını %1 azalttığımızda ülke 1,2 milyar dolar tasarruf eder" diyor Amerikalı psikolog Adrian Raine. Sonuç olarak, ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü şiddete ilişkin araştırma bütçesini 58 milyon dolara çıkarttı. Ve Aralık 1994'te Ulusal Bilim Kurumu, 12 milyon dolar ve beş yıllık bir araştırma konsorsiyumu için teklif sunmaya başladı. *Scientific American*'ın Mart 1995 sayısında, "beklediğimiz ilerlemelerle birlikte, şiddete biyolojik olarak beyinsel eğilim gösteren birçok insanı teşhis edebilecek durumda olacağız" iddiasında bulunuyordu Baylor Tıp Fakültesi psikiyatri bölümü şefi Stuart Yudofsky.

Her şeyi toplumsal koşullardan türeyen toplumsal sorunlar olarak kavramaktan ziyade genetik ya da biyolojik bozukluklara atfetmek, bazı çevrelerde gittikçe moda haline geldi. Genetik determinizm ekolü, her toplumsal sorunu genetik düzeyine indirgemekle bundan her türlü gerici sonucu türetti. Araştırmaların birçok şiddet suçlusunun fazladan bir Y kromozomuna sahip olduğunu sözümona açığa çıkartmasının üzerinden fazla zaman geçmedi, ama son araştırmalar böyle bir bağın yersiz olduğunu gösteriyor. Katillerin beyinlerinin ön korteksindeki daha düşük bir etkinliğin kanıtları bugün dikkatleri biyoloji ile suç arasındaki ilişkiye çekiyor. Federal Şiddet İnisiyatifi, "biyokimyasal ve genetik kusurlarının gelecekteki yaşamlarında şiddete eğilimli kılacağı" en azından 100.000 kentli çocuğu saptama önerisinde bulunmuştur.

Irk ile suç ya da toplum karşıtı davranışlar arasında genetik bağlar kurma sonucuna götüren düzmece araştırmaların tehlikesi her zaman mevcuttur. Nüfusun %12,4'ünü siyahların oluşturduğu ABD'de, şiddet suçundan tutuklananların %44,8'inin siyahlar olduğunu gösteren istatistiklerden yanlış sonuçlar çıkarılabilir. *Scientific American*'daki aynı makalede şunları

okuyoruz: “Görünüşte objektif olan biyolojik çalışmaların, toplumsal ve kültürel farklılıkları tam bir kör gibi görmezden gelerek, saptırılmış biçimde ırksal şablonları güçlendirebileceğinden endişe duymak için gerekçeler mevcuttur.” Bu tehlike nedeniyle, ırksal azınlıklardan alınan kan ve idrar numuneleri konusunda boykotlar yapılmıştır. Bu yüzden Raine’e göre “bugüne dek yürütülen tüm biyolojik ve genetik araştırmalar beyazlar üzerinde yapıldı.”

Raine şöyle devam ediyor:

Sekiz yaşında bir erkek çocuğun babası olduğunuzu hayal edin. Etik ikilem şudur: Size diyebilirdim ki, “çok geniş çeşitlilikte ölçümler yaptık ve %80 kesinlikle oğlunuzun 20 yıl içerisinde ciddi bir cani haline geleceğini öngörebiliriz. Size, onun bir şiddet suçlusu olma şansını büyük ölçüde azaltan bir dizi biyolojik, toplumsal ve bilişsel müdahale programı önerebiliriz.”

Ne yaparsınız? Masum olduğuna dair somut bir olasılık varolmasına karşın oğlunuzun bir şiddet suçlusu olarak damgalanması riskini alıp onu bu programlara mı katarsınız? Yoksa tedaviye hayır deyip onun %80 ihtimalle; (a) kendi yaşamını mahvetmesini, (b) sizin yaşamınızı mahvetmesini, (c) erkek ve kız kardeşlerinin yaşamlarını mahvetmesini, ve en önemlisi, (d) elinde düşecek masum kurbanların yaşamlarını mahvetmesini göze mi alacaksınız?

Her şeyden önce bir çocuğun gelecekteki suç davranışlarını öngörmek –bırakınızı %80 kesinliği– hiç de mümkün değildir. Ve ikincisi, bu yaklaşım suçun ayıbını bireyin üzerine yıkar. Bu gerici argüman, suçu, şiddeti ve diğer toplumsal kötülükleri, içinde yaşadığımız toplumun bir ürünü olarak görmez. Bu toplum, kitlesel işsizliğe, evsizliğe, yoksulluğa ve yaşamın kirlenmesine yol açan, insan sömürüsüne ve kârın azamileştirilmesine dayalı bir toplumdur. Suçu, şiddeti ve vahşeti yaratan da bu toplumsal koşullardır. Bunun genler ya da biyolojiyle hiçbir ilişkisi yoktur, bunların hepsi kapitalist toplumun barbarlığıyla ilişkilidir.

Biyolojik deterministler gerici toplumsal düşünceleri desteklemek için kullanılmaktadırlar. Suçun, yoksulluğun, işsizliğin vb. ayıbı toplumun değil, sahip olduğu genler ya da kusurlu biyoloji sayesinde bireyindir. Bu nedenle

çözüm beyin ya da genetik cerrahidir. Bir kesim de insan şiddetini açıklamak için anormal testosteron düzeylerine ya da düşük kalp atışlarına atıfta bulunuyorlar. Bazı bilimciler, vücutta başka şeylerin yanı sıra beynin işleyişini etkileyen kimyasallardan biri olan serotoninin düşük düzeyde olmasına işaret etmişlerdi. Bu yüzden C. R. Jeffery, *Journal of Criminal Justice Education*'da şunları yazmıştı: "Beyindeki serotonin düzeyini arttırarak şiddet düzeyini düşürebiliriz." Bu yüzden hastalara saldırganlıklarını tedavi etmek için, antidepresan Prozac gibi serotonin takviyeleri yapılıyor. Bu görüşün yanlışlığı, bu kimyasalın farklı zamanlarda farklı etkilere yol açarak beynin farklı kısımlarında yükselebilmesi ya da düşebilmesi olgusuyla açıklanır. Çevre de bu düzeyler üzerinde etkide bulunabilir. Ne var ki, bu "gerçekler"in işleri aksatmasına, ya da bu insanları kendi gerici görüşlerini desteklemek için çizmeyi aşan iddialarda bulunmaktan alıkoymasına izin verilemez.

Jeffery şunu savunur: "Bilim bizlere, hangi bireylerin suçlu olup olmayacağını, hangi bireylerin kurban olup olmayacağını ve hangi yasa uygulama stratejilerinin işleyip işlemeyeceğini söylemelidir." Yudofsky Jeffery'nin coşkusunu şu iddiayla daha da arttırır: "Şu anda genetik tıpta bir devrimin eşiğindeyiz. Bir sonraki adım, agresif bozukluğun genetiğini kavramak ve bir cani olma eğilimine daha çok sahip olanları teşhis etmek olacaktır." Kendisi, hiperaktif çocukların testlere tâbi tutulması gerektiğine ve eğer gerekliyse bu tür çocuklara beta tutucuları, yatıştırıcılar ya da lityum verilmesi gerektiğine inanır. Yudofsky, bu ilaçların "maliyet etkin" ve "ilaç sanayi açısından muazzam bir fırsat" olacağını da söyler. Onun ekmeğinin hangi yüzüne yağ sürüldüğünü görmek zor değildir.

"Biyolojik yaklaşımları uygulamaya başlayabileceğimiz alanlar vardır" diyor Fishbein. "Suç işlemiş çocukların bireysel olarak değerlendirilmeye ihtiyacı var." Ardından suçlular için zorunlu tedaviyi savunmayı savunur, fakat eğer bu başarılamazsa "sonsuza kadar içeride tutulmalıdırlar." Masters, "bugün artık serotonerjik sistem hakkında yeterince bilgi sahibi olunduğuna, bu nedenle de, eğer okulda başarısız olan bir çocuk görülürse, onun serotonin düzeyine bakılması gerektiğine" inanıyor.

Irkçılık ve Genetik

1899’da Birleşik Devletler senatosunda şunlar söylenmişti; “Tanrı, İngilizce konuşan ve Cermen halkları binlerce yıldır boş ve değersiz bir kendini beğenmişlik için hazırlamıyor... O bizi, vahşi ve zayıf halklar üzerinde egemenlik kurabilelim diye, hükmetmekte ustalaştırdı.”

Transistörü icat edenlerden biri olan B. Shockley, siyahların genetik olarak beyazlardan daha az zeki olmasından ötürü onlara eşit fırsatlar verilmemesi gerektiğini ileri sürmüştü, ki bu fikir meşhur psikolog Hans J. Eysenck tarafından da savunulmuştu. İnsan doğası, diğer hayvanların yaşam tarzlarıyla çarpıtılmış paralellikler kurulmak suretiyle, tüm toplumsal bozuklukların kaynağı ve izahı olarak görülmektedir. Sosyobiyolojinin daha kapsamlı bir iddiası, ırkçılık ve milliyetçiliğin, “akraba seçimi”nin bir ürünü olan kabileciliğin doğal uzantıları olduğudur. “Milliyetçilik ve ırkçılık” der E. O. Wilson, “basit kabileciliğin kültürel olarak doğal sonucudurlar.” Bu fikir Richard Dawkins tarafından bile ileri sürülür: “Belki de ırksal önyargılar, yakın akrabaları seçebilmek için fiziksel olarak kendine benzeyen bireyleri belirleme ve görünüşü farklı bireylere kötü davranma eğiliminin akılsızca bir genellemesidir.”[5]

Sosyobiyolojinin babası olan E. O. Wilson’a göre, “avcı-toplayıcı toplumlarda erkek avlanır ve kadın evde kalır. Bu güçlü eğilim çoğu tarım ve sanayi toplumunda da sürüp gider ve yalnızca bu bile genetik bir orijin olduğunu gösterir.” Erkeklerin “doğal olarak” çok eşli, kadınlarında “doğal olarak” tek eşli olduklarını söyler. Sosyobiyolojinin karakteristik özelliği, erkek egemenliği ve sınıfsal yapının haklı çıkarılışı olarak insanın toplumsal ilişkilerinin hayvanlar dünyasıyla karşılaştırılmasıdır. “Genetik eğilim” der Wilson, “geleceğin en özgür en eşitlikçi toplumlarında bile sağlam ve dayanıklı bir işbölümüne yol açmak için yeterli güçtedir.” Zoolog Desmond Morris’in popülerleştirmeye çabaladığı hayvanlar dünyasına dayanan temadır bu.

Zekânın kalıtsal olduğunu kanıtlamaya dönük son çabalar IQ testleri etrafında yoğunlaşmıştır. Amerikalı beyazlarla siyahların ortalama IQ’ları arasındaki boşluğu genetiğin açıkladığı şeklindeki eski iddiayı, Charles Murray’in *Çan Eğrisi* adlı kitabı yeniden kusar. Bu kitaptaki temel iddialar defalarca çürütülmüştür. Psikiyatrist Peter Breggin’e göre, “Afro-Amerikalıların cani ve aptal King Kong imajını yeniden diriltme” çabasıdır

bu (*The Guardian*, 13 Mart 1995). Fakat genetik determinizm teorilerine karşı en ezici kanıt, popülasyon genetikçileri Luca Cavalli-Sforza, Paolo Menozzi ve Alberto Piazza tarafından yazılan *İnsan Genlerinin Tarihi ve Coğrafyası* adlı son zamanlarda çıkan bir kitaptan geldi. Bu kitap, popülasyon genetiğinde 50 yıldan fazla süren araştırmaların dikkate değer bir sentezidir. İnsanların kromozomları düzeyinde nasıl çeşitlendiğini tarihlendiren en güvenilir hesap dökümüdür. Kitabın çıkarsadığı sağlam sonuç şudur ki, boy ya da deri rengi gibi dış özelliklerden sorumlu olan genler hesaptan düşülürse, insan "ırkları" derilerinin altında olağanüstü benzerdirler. Bireyler arasındaki çeşitlenmeler, gruplar arasındaki çeşitlenmelerden çok daha büyüktür. *Time* dergisine göre, "aslında, bireyler arasındaki farklılık o denli büyüktür ki, ırk kavramının tümü genetik düzeyde anlamsız hale gelmektedir. Otoriteler, herhangi bir popülasyonun bir başkası karşısında genetik üstünlüğünün çığırtkanlığını yapan teorilerin «hiçbir bilimsel temeli» olmadığını söylüyorlar." (16 Ocak 1995)

Kitabın değerlendiren *Time* makalesi şöyle diyor: "Zorluklara rağmen, bilimciler efsane yıkıcı birtakım keşiflerde bulundular. Bunlardan biri daha kitabın kapağında yer alıyor: Dünyanın genetik çeşitliliğinin renkli haritasında, yelpazenin bir ucunda Afrika vardır diğer ucunda da Avusturalya. Avustralyalı aborijinler ve orta-Sahralı Afrikalılar deri rengi ve vücut biçimi gibi dış özellikleri paylaştıkları için, onların çok yakından ilintili oldukları geniş ölçüde kabul gördü. Ama genleri farklı bir öykü anlatıyor. Avustralyalılar tüm insanlar içinde Afrikalılardan en uzak olanlardır ve komşuları olan Güneydoğu Asyalıları çok andırırlar." Makale şu sonuca varıyor, "gözün ırksal farklılıklar olarak –meselâ Avrupalılar ile Afrikalılar arasında– gördüğü şeyler, esas olarak insanların bir kıtadan diğerine göç ederken iklime uyarlanmalarıdır." Kitap aynı zamanda, insanlığın doğum yerinin ve bu nedenle de ilk insan göçlerinin başlangıç noktasının Afrika olduğunu doğruluyor, böylece Afrika kolundan bölünmenin insanın aile ağacındaki en eski bölünme olduğunu gösteriyor.

Batılı hükümetlerin refah devletine ve işçi sınıfının tüm diğer toplumsal kazanımlarına karşı genel saldırı eğilimi son on yılda buna yeni bir yaşam kaynağı sunsa da, gerici politikaları haklı çıkarmak için biyolojik ve genetik teorilerin kullanılışı yeni bir olgu değildir. Piyasa kanunları –yani *orman kanunları*– yeniden moda olmuştur. Bu moda, kendi kariyer olanaklarına

hiçbir şekilde zarar vermeyen moda akıntılarla aynı yönde yüzmek isteyen yeterince insanın her zaman bulunabileceği üniversiteleri de kapsamaktadır kuşkusuz.

Kendi konularına tutkulu bir tarzda yaklaşan birçok dürüst akademisyen vardır, ama insanların isimlerinin önündeki birkaç harfin onları farkında olsunlar ya da olmasınlar içinde yaşadıkları toplumun basınçlarından muaf kıldığına inanmak gerçekten de safdillik olurdu. N. Pastore 1949'da psikologlar, biyologlar ve sosyologlardan oluşan yirmi dört kişilik bir topluluğun sözde *doğa-yetiştirme* sorununa ilişkin fikirlerini incelemişti. "Liberal ya da radikal" olan on ikisinden on biri, çevrenin kalıtımdan daha önemli olduğunu söylemiş, biri karşı çıkmıştı. Karşı kampta sonuç tam tersiydi, on biri kalıtımcı ve yalnızca biri çevreciydi! Dobzhansky bu sonucu "şaşırtıcı" bulur. Bize göre ise, bu sonuç tümüyle öngörülebilir bir sonuçtur.

Roger Scruton toplumsal dersler çıkarıyor: "Biyoiktisatçılar, insanları genetik olarak programlanmış olduklarından daha az rekabetçi ve daha az bencil olmaya zorlayan hükümet programlarının daha baştan başarısız olmaya mahkûm olduğunu söylüyorlar." Siyahların beyazlardan, işçi sınıfının orta ve üst sınıflardan daha aşağı olduğunun kanıtının ve genetik determinizmin tam da Amerika'da yeniden boy göstermesiyle mükemmelen örtüşmektedir bu görüş. Bu tür safsatalar için, onlara sözümona bir saygınlık ve "nesnellik" havası vermek amacıyla bilimsel destekler kullanılmaktadır.

Bencil Gen

Bencil Gen adlı tartışmalı kitabıyla şöhreti yakalayan Richard Dawkins, genetiğe ilişkin ateşli bir polemiğin merkezinde yer aldı. Moleküler biyologlar DNA moleküllerinin kopyalarını çoğaltırken DNA'nın önemini saptadılar. Bu moleküller, yaşamın yapı taşlarını, aminoasitleri üreten kodlanmış bilgilere sahiptir. Bunlar hücreleri ve organları şekillendiren proteinleri oluştururlar. Bu nedenle bazı moleküler biyologlar ve sosyobiyologlar, tüm doğal seleksiyonun sonuçta DNA düzeyinde iş gördüğünü iddia ettiler. Bu, bir dizi bilimcinin genlerin harikulade doğasını saplantı haline getirmesine o derece yol açmıştır ki, ağaçlardan ormanı görmekten aciz olanların sayısı hiç de çok az değildir. Bazıları genlere

mistik nitelikler atfettiler, bunlardan da gerici düşünceler türetildi. Bir bireyin fiziksel, zihinsel ve ahlâki özelliklerinin genlerle sabit ve değiştirilemez özellikler olarak devredildiği düşüncesi şüphesiz genetik biliminin gerçeklerince desteklenmez. Yine de bu düşünce, literatürde tekrar tekrar ortaya çıkmış ve 20. yüzyıl boyunca toplumsal politika üzerinde ciddi bir etkisi olmuştur.

Etkisini ebeveynden döllere aktaran gen, aynı özelliği etkileyen (örneğin, göz rengi için mavi/kahverengi aleller) bir dizi farklı gen (ki *alel* olarak adlandırılır) arasındaki bir farklılık olarak tanımlanabilir ancak. Farklılık, biyokimyasal, fizyolojik, yapısal ya da davranışsal deney/gözlemle saptanır (çevre gibi diğer varyasyon kaynakları ayıklandıktan sonra).

Ne yazık ki, birçok bilimci ve bilimci olmayan insan yukarıdaki tanım için yanıltıcı bir kısa yol kullanmaktadır. Özellikle de, davranışı faklı olan bir tekil hayvana *katkıda bulunan* bir genin o hayvanın ayırt edici davranışını *kodlayan* gen olarak değerlendirilmesi. Bu tuzağa düşen tek bilimci Dawkins değildir. 1970’lerde birçok kişi fiziksel ve davranışsal özellikleri *kodlayan* bir genden bahsediyordu. Üstelik bir gen aynı özellik için başkalarıyla da karşılaştırılmalıdır. O kendi adına tek başına duran bir varlık değildir. J. B. S. Haldane’nin doğru bir şekilde işaret ettiği gibi, genetik, *farklılıkların* bilimidir benzerliklerin değil. Çok basit olarak, siz de ben de bencil olabiliriz, ama aramızdaki farklılıklar olamaz. Kişisel özellikleri bir kıyaslama için kullanamazsınız. *Bencil Gen* adlı kitabında Dawkins, birbirinin yerine kullanılabileceklerini –oysa öyle değildir– iddia ederek bir tanımdan diğerine ileri geri sıçrar durur. Sonuç, biyolojik determinizmi teşvik etmek olmuştur. Tüm bir Amerikalı ve diğer bilimciler kuşağı bu kafa karışıklığıyla yetişmiştir.

Genetikteki bilimsel araştırmalar, Huntington koresi, Duchenne kas distrofisi gibi gen bozukluklarının tanımlanmış olduğu tıp alanında yeni olanakların önünü açmaktadır. Ne var ki, genlerin homoseksüellik ve suç işlemeye yatkınlık gibi her türlü şeyden bir şekilde sorumlu olduğuna dönük yaygın iddialar söz konusudur. Bu genetik determinizm tüm toplumsal sorunları genetik düzeyine indirger. Şubat 1995’te, Londra’da, *Suç ve Anti-Sosyal Davranışın Genetiği* adı altında bir konferans toplandı. On üç konuşmacıdan onu, 1992’de ırkçı bir üslupla toplanan benzer bir

konferansın kamuoyunun baskısıyla yarıda kesildiği Birleşik Devletler'den geliyordu. Londra Psikiyatri Enstitüsünün başkanı olan Sir Michael Rutter "suç geni diye bir şey olamaz" derken, diğer katılımcılar, meselâ Colorado Üniversitesi Davranışsal Genetik Enstitüsünden Dr. Gregory Carey, bir bütün olarak genetik faktörlerin şiddete dayalı suçların %40 ilâ 50'sinden sorumlu olduğunu savunmuştu. O, suç işlemeye yatkınlığı genetik mühendislik aracılığıyla "ele alma"nın hayata geçirilebilir bir şey olmayacağını söylese de, başkaları, aşırı saldırganlıktan sorumlu olan genler bulunduğu anda, onu denetim altına alacak ilaçlar geliştirmek için gayet güzel olanaklar olduğunu söylemişlerdi. Ne var ki o da, *doğum öncesi testler bir çocuğun onu saldırganlığa ya da anti-sosyal davranışlara yatkın hale getirecek genlerle doğacağını gösterdiğinde kürtajın düşünülmesi gerektiğini* ileri sürmüştü. Görüşleri, ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü Nörogenetik Laboratuvarından Dr. David Goldman tarafından da desteklendi. "Aileler bilgilendirilmeli ve bu bilgiyi nasıl kullanacağına özel olarak karar vermelerine izin verilmelidir." (*The Independent*, 14 Şubat 1995)

Hollanda'daki Nijmegen Üniversitesi Hastanesinden Profesör Hans Brunner'e göre, beyindeki mesajlarla ilgili bir enzimde belli bir bozukluğa yol açan X kromozomundaki özel bir genetik anormalliği kalıtımsal olarak taşıyan aile erkekleri, kundakçılık ve ırza geçme teşebbüsü de dahil "fevri saldırganlıklar" göstermişlerdir. Maryland'deki NIH Nörogenetik Laboratuvarından Dr. David Goldman ve Helsinki Üniversitesinden Profesör Matti Virkkunen, insanların beyin kimyasallarını işlemelerine benzer, saldırganlıkla bağlantılı genetik varyasyonlar keşfediyor olduklarını söylüyorlardı. "İlaç şirketleri buluşlarımızla ilgilenmeye başladılar bile" diyordu Virkkunen. (*The Financial Times*, 14 Şubat 1995)

Steven Rose, konferansı "sıkıntı verici, rahatsız edici ve dengesiz" diye tanımlıyordu. Olay 15 bilimci tarafından bir mektupla kınandı. Durham Üniversitesi Adli Bilim Merkezi yöneticisi Dr. Zakari Erzinçlioğlu, konferansı "çok rahatsız edici, dar kafalı ve zararlı" diye niteliyordu. Ashley Montague, "suç işleten şeyin, «suç genleri» değil, birçok durumda «toplumsal suç koşulları» olduğuna" işaret ediyordu.

Richard Dawkins'in ilk olarak 1976'da yayınlanan *Bencil Gen* adlı kitabı bazı şaşırtıcı iddialar ortaya atar. "Bencil doğarız" der Dawkins. "Genler sağgörülü değildirler" ve "ileri dönük planlar yapmazlar" dese de, genleri bir bilinçle ve "bencil" bir kimlikle donatır. Genler, sanki bunun en iyi nasıl başarılabileceğini bilinçli olarak planlıyormuşçasına kendilerini kopyalamaya uğraşırlar:

Muhakkak ki prensipte, ve aynı zamanda gerçekte, gen bireyin beden duvarından geçerek dışarıya uzanır ve kimisi cansız, kimisi canlı varlıklar, kimisi de çok uzak olan dış dünyadaki nesneleri manipüle eder. Düşgücümüzü biraz çalıştırarak genin ışıldayan bir fenotip enerjisi ağının merkezinde oturduğunu görebiliriz. Ve dünyadaki bir nesne, birçok organizmada oturan birçok genlerden gelerek bir noktaya doğru yaklaşan bir etkiler ağının merkezidir. Genin uzun kolu görünür hiçbir sınır tanımaz. [6]

Dawkins'e göre, bireysel organizmalar bir kuşaktan diğerine aktarılarak ayakta kalmazlar, ama genler kalırlar, bunu da doğal seleksiyonun hayatta kalan şeyler, yani genler üzerinde etkide bulunduğu fikri izler. Bu yüzden tüm seleksiyon eninde sonunda DNA düzeyinde iş görür. Aynı zamanda, her gen diğer genlerle, kendisini bir sonraki kuşakta yeniden üretmek amacıyla bir rekabet içerisindedir. "Her şeye rağmen genleri bu denli özel yapan şey nedir? Yanıt, kopyacı olmalarıdır."

Bu görüşe göre, yaşamı kopyalayan şey gendir; bu yüzden de organizma genler için sadece bir araçtır ("hayatta kalma makineleri: gen olarak bilinen bencil molekülleri korumak için körü körüne programlanmış robot araçlar" ... "bunlar devasa koloniler halinde toplaşırlar, kocaman hantal hantal yürüyen robotlar içerisinde emniyettedirler"). Butler'in, tavuk aslında sadece yumurtanın başka bir yumurta oluşturma biçimidir şeklindeki ünlü özdeyişinin yeni bir biçime sokulmasıdır bu. Dawkins'e göre bir hayvan, DNA'nın daha fazla DNA oluşturma biçiminden başka bir şey değildir. Dawkins genlere özünde teleolojik olan mistik nitelikler atfetmektedir.

"Sanırım" der Dawkins savunmasında, "hem Rose hem de Gould, tüm eylemlerimizin fiziksel, materyalist bir temeli olduğuna inanmakla birer deterministtirler. Ben de öyleyim ... insan determinizm sorununda hangi görüşü savunursa savunsun, «genetik» sözcüğünün devreye girmesi hiçbir

şeyi değiştirmez.” Sonra da şunu ekler, “safkan bir deterministseniz, tüm eylemlerinizin geçmişteki fiziksel nedenlerce belirlendiğine inanırsınız... bu fiziksel nedenlerin bazılarının *genetik* olup olmaması nasıl bir farklılık teşkil edebilir ki? Neden genetik deterministler «çevreciler»den daha katı ya da daha affedici olarak düşünülsünler?”[7]

Tabiattaki her şeyin bir nedeni ve bir sonucu vardır, sırası geldiğinde sonuç nedene dönüşür. Dawkins determinizmi kadercilikle karıştırır: “Organizma DNA’nın bir aletidir.” Genetik determinizm kesin bir anlamı vardır ve genlerin “fenotip”in kesin doğasını “belirlediği” söylenir. Genlerin organizmanın biçiminde güçlü bir etkiye sahip olduğuna hiç kuşku yoktur, ancak organizmanın karakter özellikleri çevre tarafından *kesin bir biçimde* etkilenir. Örneğin iki tek yumurta ikizi birbirinden tümüyle farklı iki çevre içine konulsa, iki farklı karakter oluşur. Rose’un açıkladığı gibi, “ne var ki gerçekte, seleksiyon birçok düzeyde etkide bulunmalıdır. DNA’nın gen boyutlu tekil parçaları kendi adlarına seçilebilirler ya da seçilmeyebilirler, ama o DNA tüm genotipin arka planına göre ifade bulur; özgül gen demetleri ya da tüm genotipler bizzat başka bir seçilim düzeyini temsil etmek zorundadırlar. Dahası genotip bir fenotip içerisinde varolur ve bu fenotipin hayatta kalıp kalmayacağı onun diğerleriyle etkileşimine bağlıdır. Dolayısıyla o yalnızca, içine gömülü olduğu popülasyonun arka planına göre seçilecektir.”[8]

Dawkins *Bencil Gen* adlı kitabının daha sonraki baskılarında (1989) ve *The Extended Phenotype* (1982) adlı kitabında, ileri sürdüğü argümanları biraz değiştirerek belli ölçülerde geri adım atmak zorunda kaldı. Gösterişli üslubunun kendisini yanlış tanınmaya ve yanlış anlaşılmaya açık bir hale getirdiğini söyler: “Farazi genlerin kendi «strateji»lerini planlamaktaki bilişsel bilgeliğine ve öngörülülüğüne kapıları açmak ve bu noktaya sürüklenmek çok kolay.” Yine de kendisinin temel iddiasını savunmaya ve yaşamı “genişletilmiş fenotipleri aracılığıyla kendilerini koruyan genetik kopyacılar olarak” görmeye devam eder. Ve “doğal seleksiyon genlerin farklılaşarak hayatta kalışıdır.” Dawkins artık şunları savunuyor, “genler diğer genlerin ve çevrenin etkilerini değiştirebilirler. Hem iç hem de dış çevresel olaylar genlerin etkilerini değiştirebilir ve diğer çevresel olayların etkilerini de değiştirebilir.” Fakat bu itirafın yanı başında Dawkins’in temel tezi varlığını sürdürmeye devam eder. Meselâ der ki:

Gebelikten korunmaya kimi zaman "doğal olmayan" bir şey olduğu gerekçesiyle saldırılır. Gerçekten de öyledir, son derece doğal olmayan bir şeydir. Mesele tıpkı refah devleti meselesine benzer. Birçoğumuzun refah devletinin son derece arzu edilir bir şey olduğunu düşündüğünü sanıyorum. Ama doğal olmayan bir doğum kontrolüne sahip olmadığınız sürece doğal olmayan bir refah devletiniz de olamaz, aksi takdirde sonuç, doğadakinden daha beter bir sefalet olur. Refah devleti belki de hayvanlar âleminin şimdiye dek gördüğü en fedakâr sistemdir. Ama her fedakâr sistem doğası gereği kararsızdır, çünkü sistemi sömürmeye hazır bencil bireyler tarafından suiistimal edilmeye açıktır. Bakabileceğinden daha fazla çocuğa sahip insanlar muhtemelen birçok durumda bilinçli bir kötü niyetli sömürüyle itham edilemeyecek kadar cahildirler.

Dawkins'e göre çocukların evlat edinilmesi "bencil genlerimiz"in içgüdülerine ve çıkarlarına aykırıdır:

Ne kadar dokunaklı görünürse görünsün, çoğu durumda evlat edinmeyi yerleşik bir kuralın bozulması olarak değerlendiririz. Çünkü cömert dişi öksüze bakım gösterdiğinde kendi genlerine yararı dokunmuyor. Zamanını ve enerjisini boşa harcıyor; bunları kendi akrabalarının yaşamlarına, özellikle de gelecekteki kendi çocuklarına harcayabilirdi. Belki de bu, doğal seleksiyonun analık içgüdüsünü daha seçici hale getirmeye "uğraşmasına" değmeyecek kadar az görülen bir yanlıştır.

Diyor ki, "eğer bir dişiye, bir kıtlığın beklendiğine dair güvenilir kanıtlar sunulursa, kendi doğum oranını düşürmek kendi bencil çıkarları lehine olur." Dawkins aynı zamanda, doğal seleksiyonun, hile yapan, yalan söyleyen, aldatan ve sömüren çocukları tercih edeceğine inanır ve der ki, "yabanıl topluluklara baktığımızda aileler içerisinde bencillik ve hile görebileceğimizi söylüyorum. «Çocuk hile yapmalıdır» ifadesi, çocukları hile yapmaya yatkın kılan genlerin, gen havuzunda bir üstünlüğe sahip olduğu anlamına gelir."[9] Dawkins bütün bunlardan organizmanın başka bir şeyin değil de DNA'nın bir kuklası olduğu sonucunu çıkarır.

Bu yorumlar genler hakkında bize anlattığı şeyler açısından değilse de 20. yüzyılın son on yılında toplumun ne hale geldiğini açığa vurması bakımından ilginçtirler. Bazı toplumlarda, güçlü kaslar ya da hızlı koşma yeteneği insanlara genetik bir üstünlük sağlayabilir. Ama eğer yalan

söyleme, hile yapma ve sömürme eğilimine de benzer bir üstünlük atfediliyorsa, bu, böylesi özelliklerin modern toplumda hayatta kalmak için son derece gerekli nitelikler olduğu anlamına gelmelidir ve işin aslında bu durum "piyasa değerleri" savunucularının bakış açısından kusursuz ölçüde doğrudur. Böylesi niteliklerin gerçekte genetik mekanizmayla kuşaktan kuşağa geçip geçemeyeceği son derece tartışılır olsa da, bu niteliklerin *burjuva egoizminin* en asli özelliklerini oluşturduğu kuşkusuz bir gerçektir. Yaşlı Hobbes'un koyduğu gibi, "herkesin herkese karşı savaşı", kapitalist toplumun temel bakış açısıdır.

Böylesi bir zihniyetin "insan doğasının" genetik olarak koşullanmış bir parçası olduğu doğru mudur? Kapitalizm ve onun değerlerinin, yaklaşık 5000 yıllık yazılı tarihin ve 100.000 yıllık insan gelişiminin olsa olsa son 200 yılında varolduğunu hatırlayalım. İnsan toplumu, varoluşunun ezici bir çoğunluğu boyunca *işbirliği* ilkesine dayanmıştır. Aslında insan bu olmaksızın kendisini hiçbir zaman hayvanların düzeyinin üstüne çıkaramazdı. Rekabet insan ruhunun asli bir bileşeni olmak şöyle dursun, yepyeni bir olgu, meta üretimine dayanan bir toplumun yansıması olan, insan doğasını çarpıtan ve onu geçmişte tiksindirici ve doğal olmayan davranışlar olarak görülen davranış kalıplarına saptıran bir olgudur.

Piyasanın bencil ahlâkını kavramak için sorunu "genlerimiz" gibi bazı gizemli olguların üstüne yıkmak çok kolaydır. Üstelik mesele bir zooloji meselesi değil toplumsal sınıflar meselesidir. Tek tek kapitalistler birbirleriyle rekabet ederler ve kendi rakiplerini mahvetmek için her türlü yöntemi kullanmaktan çekinmezler; yalan söylemek, dolandırmak, sınai casusluk, içeriye adam sokmak, yağmalamak, tüm bunlar normal ticari uygulamalar sayılırlar. İşçi sınıfı açısından ise durum bambaşkadır. Sorun bireysel ahlâk sorunu değil, özellikle toplumsal olarak hayatta kalış sorunudur ("en uygun olanın hayatta kalması"nın sosyolojik eşdeğeri). İşçi sınıfının patronlara karşı sahip olduğu yegâne güç, birlikten, yani tam da *işbirliğinden* doğan güçtür.

Sendikal düzeyden başlayarak bir örgütlülük olmadığı sürece, işçi sınıfı yalnızca bir sömürü hammaddesidir. İşçilerin kendi çıkarlarını savunmakta birleşme ihtiyacı tekrar tekrar öğrenilmesi gereken bir derstir. Bencillik ve (kelimenin burjuva anlamında) "bireycilik", işçi sınıfı açısından tam olarak

kendi kendini yıkıma uğratmak demektir. Her grev kırıcı, milyonerlerin basını tarafından “bireysel özgürlüğün” büyük bir savunucusu olarak sunulur, çünkü işçi sınıfını atomize etmek, onu kendisini oluşturan parçalara, düpedüz sermayenin insafına kalmış bir duruma indirgemek patronların çıkarınadır. Burada da diyalektiğin yasaları çok iyi işler: bütün, parçaların toplamından daha büyüktür. Bencilliği ideal durum ya da en azından “insan doğası” olarak sunanlar, ücretli emek ile sermaye arasındaki mücadelede, ister bilinçli ister değil, kesin bir tutum takınmıştırlar ve eğer Thatcher’ın değirmenine su taşımakla eleştiriliyorlarsa bundan şikayet edemezler.

Dawkins evrimi organizmaların mücadelesinin sonucu olarak değil, kendisini kopyalamaya çabalayan genler arası bir mücadele olarak görür. Genlerin içinde ikamet ettikleri bedenler ikincil önemdedir. Dawkins bireylerin seleksiyon birimi olduğu şeklindeki Darvinci ilkeyi ıskartaya çıkarır. Bu kökten yanlış bir düşüncedir. Doğal seleksiyon organizmalarla, bedenlerle ilgilidir. Bazı bedenleri tercih eder çünkü onlar çevrelerine daha iyi uyum sağlarlar. Gen, bedenin birçok parçasının gelişimine katkıda bulunan, hücre çekirdeğine hapsolmuş DNA’nın bir parçasıdır. Bu da sırası geldiğinde bir dizi iç ve dış çevresel koşullardan etkilenir. Seleksiyon doğrudan doğruya parçalar üzerinde iş görmez. Doğal seleksiyon beden üzerinde iş görür, çünkü bir şekilde “daha uygun olan”, yani daha güçlü, daha azgın, daha hararetli vs. olan odur. Eğer güç ya da böylesi diğer belirli niteliklerin özel genleri olsaydı, Dawkins haklı olabilirdi. Ama durum öyle değildir. Anatominin herhangi bir parçası için tek bir gen yoktur. Örneğin kulağın oluşumu için gerekli bilgiler ayrı ayrı birçok gen içinde muhafaza olmakta ve bu genlerin yarısı anadan diğer yarısı da babadan gelmektedir.

Stephen Jay Gould’un açıkladığı gibi: “(doğal seleksiyon) tüm organizmayı kabul ya da reddeder, çünkü karmaşık yollardan etkileşen parça takımları çeşitli avantajlar sağlarlar... Organizmalar genlerin karışımından daha fazlasıdırlar. Kendilerince bir tarihleri vardır; parçaları karmaşık biçimler altında etkileşirler. Organizmalar uyum içinde çalışan, çevre tarafından etkilenen, seleksiyonun gördüğü ve göremediği parçalara tercüme edilen genler tarafından inşa eidlirler. Suyun özelliklerini belirleyen moleküller benzetmesi, zayıf da olsa gen ve beden ilişkisine uyar.”[10]

Steven Rose da Dawkins’i eleştirirken bu analizi sahiplenir: “Ne var ki gerçekte, seleksiyon birçok düzeyde etkide bulunmalıdır. DNA’nın gen boyutlu tekil parçaları kendi adlarına seçilebilirler ya da seçilmeyebilirler, ama o DNA tüm genotipin arka planına göre ifade bulur; özgül gen demetleri ya da tüm genotipler bizzat başka bir seçilim düzeyini temsil etmek zorundadırlar. Dahası genotip bir fenotip içerisinde varolur ve bu fenotipin hayatta kalıp kalmayacağı onun diğerleriyle etkileşimine bağlıdır. Dolayısıyla o yalnızca, içine gömülü olduğu popülasyonun arka planına göre seçilecektir.”[11]

Dawkins’in yöntemi, onu idealizmin bataklığına sürükler. Dawkins insan kültürünün, görünüşte tıpkı genler gibi kendini kopyalayan ve hayatta kalmak için rekabet eden, *mem* olarak adlandırdığı birimlere indirgenebileceğini iddia etmeye çalışır. Bu açıkça yanlıştır. İnsan kültürü kuşaktan kuşağa, *memler* sayesinde değil, en geniş anlamıyla eğitim sayesinde aktarılır. Bu kültür biyolojik olarak aktarılmaz, tersine her kuşak tarafından zahmetli bir biçimde yeniden öğrenilmesi ve geliştirilmesi gerekir. Kültürel çeşitlilik genlerle değil toplumsal tarihle sıkı sıkıya ilişkilidir. Dawkins’in yaklaşımı özünde indirgemecidir.

Toplumlar organizmalara ayrışırlar, organizmalar hücrelere, hücreler moleküllere ve moleküller de atomlara. Dawkins’e göre insan doğası ve motivasyonu insan DNA’sının çözümlenmesiyle anlaşılacaktır. Aynı fikir “atomlardan başka ne var?” diyen James Watson (Crick ve Franklin’le birlikte ikili sarmalın kâşifi) tarafından da savunulur. Onlar hiçbir zaman çoklu analiz düzeylerinin ya da karmaşık tespit tarzlarının varlığını kabul etmezler. Hücrelerle bir bütün olarak organizma arasındaki esas ilişkiyi ihmâl ederler. Kapitalizmin doğuşundaki bilimsel devrimle ortaya çıkan bu ampirik yöntem o gün ilericiydi, ama artık bilimin ilerleyişi ve doğanın anlaşılması karşısında bir engel haline gelmiştir.

Genetiğin Geleceği

“Çok yakın bir zamana kadar, doğal dünyayı şekillendiren genlere erişmenin tek yolu çevresel değişimlerdi. Artık bu genler doğrudan doğruya manipüle edilebilmektedir. Böylece bir değişiklik daha kolay, dolaysız ve anlaşılabilir olmaktadır; doğrudan genetik manipülasyonu mümkün kılan teknoloji genlerin etkinliğini denetime de açmaktadır. Ama bu değişikliği

aynı zamanda keyfi kılmaktadır, çünkü hiçbir hayvanın kendiliğinden geliştirmeyeceği genler mümkün hale gelmektedir. Bu yeni teknikler insanlığa dünyayı –ve kendini– değiştirmek için eşsiz güçler sunmaktadır." (The Economist, 25 Şubat 1995.)

Son otuz yılda moleküler genetik alanında muazzam ilerlemeler kaydedildi. 1972'de ilk gen ayrıştırıldı ve laboratuvarda yeniden üretildi ("klonlandı"). Bunun sonuçları o kadar kaygı vericiydi ki, bilimciler klonlanmış genlerin diğer organizmaların DNA'larıyla birleştirilmesini gönüllü olarak ertelemeyi düşündüler. Ama artık klonlanmış genlerin insanlara aşılanması neredeyse rutin bir iş haline gelmiştir. Gelecek yüzyılın ilk on yılında bilimciler insan vücudundaki tüm proteinlerin gerçek adlarını tanıyacaktır. Böyle bir bilginin gelecek açısından muazzam anlamları vardır, iyi ya da kötü.

Şu ana kadar gen bir sır perdesiyle kaplıydı, tıpkı Kant'ın kendinde-şeyi gibi. Gen insan kaderinin acımasız efendisiydi, amansız, değiştirilmesi imkânsız ve sırrına vakıf olunmaz bir şeydi. Genlerimizden bahsetmek yalnızca kalıtımımızdan bahsetmek değildi. Kaderimizden de bahsetmekti. Ve kader temyiz edilemez bir mahkemedir. Şimdiye kadar. Ama artık gezegenimiz üzerindeki yaşamın tarihi boyunca ilk kez insanoğlunun kendi yazgısını en derin düzeyde denetleme olanağı mevcuttur. Genetik gericilerin saçmalıklarının tersine, genlerin insan evrimini tamamen belirlediği asla doğru değildir. Genler insan hayatında büyük bir rol oynamalarına rağmen onu kontrol etmezler. En fazla, sınırlayıcı ya da ön açıcı belli parametreleri oluştururlar. Ama artık bizzat genotip, ilk kez denetim altına alınmaktadır. Bu, insanlığın geleceği açısından büyük sonuçlara gebe devrimci bir gelişmedir.

Yaşamın inorganik maddeden ortaya çıkışı devasa bir evrimsel sıçramaydı. Tüm bir dönüşümler dizisinden sonra toplumsal yaşamın ve kolektif emeğin bir ürünü olarak düşünen bir beynin gelişimi de diğer bir devasa adımdı. Madde kendisinin bilincine varmaktadır. Şimdi, dört milyar yıldır ilk kez, insanoğlu bizzat kendi evriminin gizlerine hükmetme sürecine girmiştir. Doğal seleksiyon kör, gizemli bir güç olmaktan çıkıyor. Her şeye kadir genotip, fenotipin denetimi altına sokulabilir. İnsanlık kendi

kaderini belirleme ve doğal seleksiyonun haşin dayatmalarını değiştirme potansiyeline sahiptir. Şöyle yazıyor Oliver Morton:

Tıpkı organizmaların özel bir çevre içindeki genetik bilginin yorumlanışı olması gibi, bu genetik bilginin kullanılışı da, içinde gerçekleşeceği çevreye –ekonomik ve etik, kişisel ve politik– bağlı olacaktır. Fakat bu kullanımlar, iyi ya da kötü, kesinlikle gerçekleşecektir. Eskiden buyurgan bir sınırlayıcı ya da ön açıcı olan genler, insan iradesinin önünde eğilecektir; sınırlar yerinden oynatılabilecek, kısıtlamalar esneyecektir. Genler asla insan yazgısının mutlak efendisi olmadılar, ama insanlığın hizmetkârı da olmadılar. Ta ki bugüne kadar. (The Economist, 25 Şubat 1995)

Bu keşifler karşısında ağlayıp sızlanmak, Sanayi Devriminin ilk günlerinde makineleri kıran ümitsiz duruma düşmüş işçi gruplarınınki kadar nafile bir iştir. Bilimin ve teknolojinin keşifleri, doğanın dayattığı sınırlamalar üzerinde daha büyük bir denetim sağlamayı insanlık açısından mümkün kılan toplumun gelişiminin hayati bir parçasıdır. Ancak bu yolla insanlık gerçekten özgürleşebilir. Sorun insanlığın ne keşfettiği değildir. Sorun keşiflerin nasıl kullanıldığıdır. Bilimin ilerleyişi insanın sınırsız gelişiminin önünde yeni ve nefes kesici bir ufuk açmaktadır. Ama tüm bunların başka ve karanlık bir yüzü de vardır. 20. yüzyıl, tarihsel çöküş çağındaki kapitalizmden ne gibi dehşet verici şeylerin kaynaklanabileceğinin de korkunç mesajlarını taşımaktadır. Sadece büyük kârlar elde etmekle ilgilenen kontrolsüz tekellerin elindeki genetik mühendislik teknikleri, insanın betini benzini attıran bir tehdit oluşturmaktadır.

Sürekli olarak tüm engelleri yıkan ve dünyayı daha önce hiç görülmedik bir tarzda birleştiren tüm teknolojik gelişme, planlı bir dünya ekonomisi lehine bir kanıttır. Stalinizmin ucube bir karikatürü değil, insanların kendi yaşamları ve kendi yazgıları üzerinde bilinçli bir denetim sağlayacakları demokratik olarak işleyen bir toplum. Tüm gezegenin kaynaklarını birleştiren uyumlu bir planlı ekonomi temelinde sınırsız bir gelişim manzarası açılıyor. Bir tarafta, kendi dünyamızı iyileştirme, onu insanlar için daha elverişli bir hale getirme, sorumsuz çokuluslu şirketlerin açgözlülüğünden kaynaklanan tahribatları onarma görevimiz var. Diğer tarafta ise, önümüzde türümüz tarafından şimdiye kadar tasarlanan en

büyük meydan okuma duruyor: insanlığın gelecekte hayatta kalması sorunuyla bağlantılı olarak uzayın araştırılması. Henüz çocukluk dönemini yaşayan genetik mühendislik bilimi, gelecekte uzun uzay yolculuklarının talepleriyle bağlantılandırılabilir. Şu anda bu sorun spekülasyon alanına giriyor. Yine de geçen yüzyılın tarihi, hayal ürünü olarak görülen düşüncelerin ne denli büyük bir hızla gerçeklik tarafından sollanıp geçildiğini göstermiştir.

Şu anda gördüğümüz şey muazzam bir potansiyeldir. İnsanların kendi yazgılarını özgürce ve bilinçli olarak belirlediği demokratik ve uyumlu bir şekilde planlanmış bir ekonomi bağlamında, genetik bilimi insanın ilerleyişi karşısında bir engel olmaktan çıkacak ve bizzat yaşamın incelenmesi ve dönüştürülmesinde hak ettiği yeri alacaktır. Bu bir fantezi değildir, tersine gerçek olanaklara dayanmaktadır. Oliver Morton'un sözleriyle:

Bu biyolojinin olanakları neredeyse sınırsızdır. İnsan vücudu ve aklını da içeren doğal dünya uysallaşacaktır. Organ nakilleri beyni yeniden şekillendirebilir, tasarımcı virüsler eski dokuları yenileyebilir. İnsan organlarının nakledilmek üzere hayvanlar üzerinde büyütülmeleri çoktan tasarlanmış durumda. Yeni tip yaratıklar ortaya çıkabilir; hayret edilecek yaratıklar. İnsanlık yıldızlar arasında bir benzerini bulamasa da dünya üzerinde yeni zeki varlıklar yaratabilir. İnsan ve şempanze arasındaki genetik fark küçüktür; sezgi sahibi yeni türler hayal edilemez değildir.

Genetik, tüm bunlar mümkün kılacaktır. Ama aynı zamanda genin üstünlüğü yavaşça yok olup gidecektir. Genler bilgi taşıyıcıları olarak sahip oldukları ayrıcalıklı konumu yitirmişlerdir. Biyolojik bilgi genlerde olduğu kadar akılda ve bilgisayarlarda da depolanacak ve genler dünyayı kurcalamanın, tıpkı tedavi edici proteinler gibi bazı şeyler için uygun olan ama başka şeyler için elverişli olmayan birçok aracından yalnızca biri haline gelecektir...

Bir zamanlar genlere has olan şeyler artık insanlığın çıkını içindedir. Bu çıkın pek yakında bir zamanlar genlere atfedilen tüm gücü ve hatta daha da fazlasını içerebilecektir. Aynı zekâ, tüm organizmaları ne ise o yapan gen ve çevreyi de şekillendirebilecektir. Biyolojik bilginin bu ölçekte –ham bilgi ve bu bilginin işlenme tarzı ölçeğinde– denetim altına alınması, biyolojinin

bizzat yaşamın denetim altına alınması anlamına gelir. (The Economist, 25 Şubat 1995)

---

* Bunun doğruluğu kısa süre sonra meşhur klonlama deneyiyle kesin olarak kanıtlanmıştır. (ç.n.)

* Bu kitap Türkçeye *Gen Bencildir* adıyla çevrilmiştir. (ç.n.)

** ***Lisenkoculuk:*** Bitkilerin kalıtımsal modifikasyonunu belli işlemlerle etkilemeye çalışan Lisenko'nun SSCB'de geliştirdiği, Lamarkçılığın (kazanılan özelliklerin kalıtımla aktarılabileceğini ve her yeni genetik varyasyonun Darwin tarafından konulduğu gibi "tesadüfi" olmaktan ziyade uyum sağlayıcı olma eğiliminde olduğunu savunan teori) yeniden canlandırılması yaklaşımı. Araştırmaları çok kısa bir süre sonra tüm itibarını kaybetti, ama zamanının Stalinistleri tarafından çok fazla methedilmişti.

[1] T. Dobzhansky, *Mankind Evolving*, s.21.

* ***Öjenik:*** Toplumda "cazip" olmayan özellikleri kökünden söküp atmak için üremenin seçmeci bir şekilde denetim altına alınmasıyla insan ırkının "ıslah edilebileceği"ni savunan öğreti. Öjenik taraftarları, toplumsal sorunların insanlardaki kalıtsal genetik özelliklerden kaynaklandığını ve bunların gelecek kuşaklar açısından teşkil edeceği sorunları çözmek için ayıklanabileceğini savunurlar. Bu teorinin mantıksal sonucu, güvenilmez araştırmalara ve önyargılara dayandırılan koyu bir ırkçılık ve gericiliktir.

** ***intelligent quota:*** zekâ kotası. (ç.n.)

[2] E. O. Wilson, *Sociobiology—The New Synthesis* (*Sosyobiyoloji – Yeni Bir Sentez*), s.575.

[3] T. Dobzhansky, *Mankind Evolving*, s.264.

[4] bak. Rose, Kamin ve Lewontin, *Not in our Genes* (*Genlerimizde Değil*), s.84, 86, 87, 96, 116 ve 95.

[5] Dawkins, *The Selfish Gene*, s.108. [*Gen Bencildir*, TÜBİTAK Y., Mayıs 1995, s.168]

[6] Dawkins, *The Selfish Gene*, s.3 ve 265-6.

[7] Dawkins, *The Extended Phenotype* (*Genişletilmiş Fenotip*), s.10-11.

[8] S. Rose, *Molecules and Minds*, s.64-5.

[9] Dawkins, *The Selfish Gene*, s.126, 109, 129 ve 150. [*Gen Bencildir*, s.197, 171, 201 ve 230]

[10] S. J. Gould, *The Panda's Thumb*, s.77-8.

[11] S. Rose, *Molecules and Mind*, s.64-5.

MATEMATİK GERÇEĞİ YANSITIR MI?

"Öznel düşüncemizin ve nesnel dünyanın aynı yasalara tâbi olduğu ve bu nedenle de son tahlilde birbirleriyle sonuçları bakımından çelişemeyeceği, tersine çakışmak zorunda olduğu fikri kesinlikle tüm teorik düşüncemize egemen durumdadır." (Engels)

"Soyut" matematiğin içeriği eninde sonunda maddi dünyadan türetilir. Matematiğin doğrularının doğuştan gelen ya da vahiyle inen özel bir tür bilgi olduğu düşüncesi ciddi bir sınavdan geçemez. Matematik gerçek dünyanın nicel ilişkilerini inceler. Matematiğin aksiyomları denen şeyler bize apaçık şeyler olarak görünür, çünkü bunlar gerçekliğe ilişkin uzun bir gözlem ve gerçeklik hakkındaki deneyim döneminin ürünüdürler. Ne yazık ki bu olgu, kendi "saf" konularının kaba maddi varlıklar dünyasıyla hiçbir ilişkisinin olmadığı düşüncesine kapılan günümüzün birçok teorik matematikçisi tarafından unutulmuş görünüyor. Bu durum işbölümünün en uç noktalara kadar götürülmesinin olumsuz sonuçlarının bariz bir örneğidir.

Pythagoras'tan bu yana, bilimlerin kraliçesi, evrenin bütün kapılarını açan sihirli anahtar olarak tasvir edilen matematik adına en ölçüsüz iddialar ileri sürülmüştür. Matematik, fiziksel dünyayla bütün bağlantısını kopararak, kendi kurallarından başka hiçbir kurala tâbi olmayan tanrısal bir varlık kazandığı göklerde süzülüyordu. Bu yüzden büyük matematikçi Henri Poincaré bu yüzyılın başlarında, bilimin yasalarının gerçek dünyayla hiçbir şekilde ilişkili olmadığını, yalnızca ilgili olgunun daha uygun ve daha "yararlı" bir tanımını oluşturmaya mahsus keyfi teamülleri temsil ettiğini iddia edebilmişti. Bazı teorik fizikçiler bugün açıkça, kendi matematiksel modellerinin geçerliliğinin, deneysel olarak kanıtlanabilir olmalarına değil denklemlerinin estetik özelliklerine bağlı olduğunu ifade ediyorlar.

Matematik teorileri bir yandan muazzam bir bilimsel ilerlemenin kaynağı olmuşken, diğer yandan da son derece olumsuz sonuçlar barındırmış ve halen barındırmakta olan sayısız hataların ve yanlış anlamaların kökenini oluşturmuştur. Temel hata, doğanın karmaşık, dinamik ve çelişkili işleyişinin, statik, derli toplu nicel formüllere indirgenmeye çalışılmasıdır. Doğa, noktaların bir doğru, doğruların bir düzlem, düzlemlerin bir küp, bir küre vb. haline geldiği tek boyutlu bir nokta olarak biçimsel bir tarzda ifade edilir. Ne var ki "soyut" matematiğin maddi nesnelerle ilişki kurarak kirletilmemiş mutlak düşünce olduğu fikri gerçeklerden çok uzaktır. Ondalık sistemi mantıksal çıkarımlarımız veya "özgür irademiz" nedeniyle değil, on tane parmağımız olduğu için kullanırız. "Dijital" kelimesi parmaklar anlamına gelen Latince bir kelimeden türer. Ve bugün bile bir öğrenci, soyut bir matematik probleminin cevabını bulmadan önce, maddi bir sıranın altında gizlice maddi parmaklarını sayar. Çocuk böyle yaparak bilinçsizce de olsa aslında ilk insanların saymayı öğrendiği yolu takip etmektedir.

Matematiksel soyutlamaların maddi kökenleri Aristoteles için bir sır değildi: "Matematikçi" diye yazmıştı, "soyutlamaları araştırır. Ağırlık, yoğunluk, sıcaklık vb. bütün duyusal nitelikleri eleyerek, geride sadece nicel, sürekli (bir, iki veya üç boyutta) ve temel özelliklerini bırakır." Başka bir yerde şöyle der: "Matematiksel nesneler duyusal (yani maddi) şeylerden *ayrı olarak* varolamazlar." Ve "doğrulardan, düzlemlerden ya da noktalardan oluşan hiçbir şey görmemekteyiz. Oysa doğrular, düzlemler ve noktalar maddi tözler olsalardı, bunlardan oluşan şeyler görmüş olmamız gerekirdi. Noktalar, doğrular ve düzlemler *tanım olarak* cisimden önce gelebilirler ama bu nedenle *töz* olarak önce gelmezler."[1]

Matematiğin gelişimi bütünüyle maddi insan ihtiyaçlarının sonucudur. İlk insan en başta, tam da küçük bir çocuk gibi parmaklarıyla saydığı için sadece on sayı sesine sahipti. Muhtemelen el parmakları gibi ayak parmaklarını da saymaları yüzünden, onluk yerine yirmilik sayı sistemini kullanan Orta Amerikalı Mayalar bir istisnaydı. Para ve özel mülkiyetin olmadığı basit bir avcı-toplayıcı toplumda yaşayan atalarımızın büyük sayılara ihtiyaçları yoktu. Ondan daha büyük bir sayıyı ifade etmek için, parmaklarıyla bağıntılı olan on sesten bazılarını bir araya getirmişti. Böylece, ondan bir fazlası, "bir-on" olarak ifade edilmişti (Latincede

“undecim” ve eski Cermencede “ein-lifon” olarak ifade edilen bu sayı modern İngilizcede “eleven” haline gelmiştir). Beş ilâve dışında –yüz, bin, milyon, milyar, trilyon– diğer bütün sayılar yalnızca orijinal on sesin bir bileşimidirler.

Sayıların gerçek kökeni, 17. yüzyılın büyük materyalist İngiliz filozofu Thomas Hobbes tarafından kavranmıştı:

Ve öyle görünüyor ki, bu sayı adlarının kullanılmadığı bir zaman vardı; insanlar hesabını tutmak istedikleri şeyler için bir veya iki ellerinin parmaklarına başvuruyorlardı; ve bu nedenle şu anki sayısal kelimelerimiz, neredeyse her ulusta on üzerinden, bazılarında ise beş üzerinden devam eder ve daha sonra tekrar başlarlar.[2]

Alfred Hooper şöyle açıklar:

Tam da ilkel insan, parmakları kadar sayı-sesleri icat ettiğinden dolayı, bugünkü sayı sistemimiz onluk bir sistem, yani on sayısına dayanan ve ilk on temel sayı-sesinin biteviye tekrarından oluşan bir sistemdir... Eğer insanlara on yerine on iki parmak verilmiş olsaydı, hiç şüphesiz on ikilik bir sayı sistemine, yani on iki temel sayı-sesinin biteviye tekrarından oluşan on ikiye dayanan bir sisteme sahip olurduk.[3]

Aslında on ikilik sistem ondalık sistemle karşılaştırıldığında bazı avantajlara sahiptir. On yalnızca iki ve beşe tam bölünebilirken, on iki sayısı iki, üç, dört ve altıya tam bölünebilir.

Roma rakamları parmakların resimsel tasviridirler. Muhtemelen beş için kullanılan sembol baş parmakla diğer parmaklar arasındaki boşluğu ifade ediyordu. “Calculate” [hesaplamak] sözcüğünü türettiğimiz “calculus” [hesap] kelimesi Latince’de, bir abaküs üzerindeki taş boncukları sayma yöntemiyle bağlantılı olarak “çakıl taşı” anlamına gelir. Bu ve bunun gibi sayısız diğer örnekler matematiğin insan aklının özgür işleyişinden doğmadığını, tersine uzunca bir toplumsal evrim, deneme yanılma, gözlem ve deney sürecinin ürünü olduğunu ve görünüşte soyut karakterli bir bilgi bütünü olarak tedricen ayrışmış olduğunu gösterir. Aynı şekilde bugünkü ağırlık ve ölçü sistemlerimiz de maddi nesnelerden türetilmiştir. İngiliz ölçü birimi “foot”un [ayak] kökeni besbelli ortadadır, tıpkı İspanyolcada bir inç

için kullanılan ve başparmak anlamına gelen “pulgada” kelimesinde olduğu gibi. En temel matematik sembolleri olan (+) ve (–)nin kökeninin matematikle hiçbir ilişkisi yoktur. Bu işaretler, Ortaçağda tüccarlar tarafından ambardaki mal miktarının fazlalığını veya noksanlığını hesaplamak için kullanılan işaretlerdir.

Çeşitli unsurlardan kendilerini korumak üzere konutlar inşa etme ihtiyacı, ilk insanları, uçları birbirine tam denk gelecek şekilde odun kesmenin en iyi ve en pratik yolunu bulmaya zorladı. Bu dik açının ve marangoz gönyelerinin keşfi anlamına geliyordu. Toprak seviyesinde bir ev inşa etme ihtiyacı, Mısır ve Roma mezarlarında resmedilen, tepesine bağlanmış bir iple bir ikizkenar üçgen şeklinde birbirine birleştirilmiş üç tahta parçasından oluşan bir çeşit taban terazisinin bulunmasına yol açtı. Bunun gibi basit pratik aletler piramitlerin yapımında kullanıldı. Mısırlı rahipler tamamen bu gibi pratik faaliyetlerden türeyen muazzam bir matematiksel bilgi birikimine ulaştılar.

“Geometri” kelimesinin tam da kendisi pratik kökenini ele verir. Tek anlamı “yer-ölçüsü”dür. Yunanlıların erdemi bu keşifleri tamamlanmış bir teorik ifadeye kavuşturmalarıydı. Bununla birlikte, teoremlerini mantıksal çıkarımın saf ürünleri olarak sunmakla kendilerini ve gelecek kuşakları yanıltıyorlardı. Matematik eninde sonunda maddi gerçeklikten türer, zaten öyle olmasaydı tek bir uygulama alanına bile sahip olamazdı. Pythagoras’ın bütün öğrenciler tarafından bilinen ünlü teoremi –bir dik üçgende hipotenüsün karesi, diğer iki dik kenarın karelerinin toplamına eşittir– bile Mısırlılar tarafından uygulamada hesaplanmıştı.

Matematikteki çelişkiler

Engels ve ondan önce Hegel, matematikte bulunan sayısız çelişkiye işaret etti. Matematikçilerin “yüce bilimleri” için öne sürdükleri kusursuzluk ve neredeyse papa yanılmazlığı iddialarına rağmen bu hep böyleydi. Bu moda, mistik bir Sayı anlayışını ve uyumlu evren fikrini taşıyan Pisagorcular tarafından başlatıldı. Fakat çok geçmeden uyumlu ve düzenli matematiksel evrenlerinin, çözümü onları çaresizliğe sürükleyen çelişkilerle yüklü olduğunu keşfettiler. Örneğin bir karenin köşegeninin uzunluğunu sayılarla ifade etmenin imkânsız olduğunu buldular.

Sonraki Pisagorcular, iki sayısının karekökü gibi, sayılarla ifade edilemeyecek birçok sayının olduğunu keşfettiler. Bu bir “irrasyonel sayı”dır. Fakat ikinin karekökü bir kesir olarak ifade edilememesine rağmen, bir üçgenin kenar uzunluğunun bulunmasına yarar. Bugünün matematiği, evcilleşmeleri için harcanan bütün gayretlere rağmen hâlâ evcilleşmemiş, ancak bir kez ne oldukları kabul edildiğinde değerli hizmetlerle karşılık veren bu gibi garip hayvanların gerçek bir hayvanat bahçesidir. Bu yüzden, hepsi garip ve çelişkili özellikler gösteren ve hepsi modern bilim çalışmaları için vazgeçilmez olan irrasyonel, imajiner, transendental ve sonluötesi sayılarımız vardır.*

Esrarengiz p (pi) sayısı antik Yunanlılar tarafından iyi biliniyordu ve çocuklar nesiller boyunca bu sayıyı, çemberin çevresi ile çapı arasındaki oran olarak tanımlamayı öğrenmiştir. Gariptir ama onun gerçek değeri yine de bulunamamaktadır. Arkhimedes onun ortalama değerini “*tüketme*” olarak bilinen bir yöntemle hesapladı. Bu değer 3,14085 ve 3,14286 arasında bir değerdi. Ancak eğer kesin değeri yazmayı denersek, garip bir sonuç elde ederiz: p=3,14159265358979323846264338327950... ve sonsuza kadar gider. Bugün transendental bir sayı olarak bilinen pi (p) bir dairenin çevresini bulmak için kesinlikle gereklidir, ancak cebirsel bir denklemin çözümü olarak ifade edilemez. Bundan başka, hiç de aritmetik bir rakam olmayan eksi birin (–1) karekökü vardır. Hiçbir gerçel (reel) sayı kendisiyle çarpıldığında –1 sonucunu veremeyeceğinden –çünkü iki eksinin çarpımı artı yapar– matematikçiler –1 sayısının karekökünü “imajiner (hayali) sayı” olarak anarlar. En garip yaratık olan bu sayı, adına rağmen hayal gücünün bir uydurması değildir. *Anti-Dühring*’de Engels buna şöyle işaret eder:

Herhangi bir şeyin karesinin negatif bir büyüklük olması bir çelişkidir, çünkü kendisiyle çarpılan her negatif büyüklük pozitif bir kare verir. Öyleyse eksi birin kare kökü sadece bir çelişki değil saçma bir çelişki, gerçek bir saçmalıktır. Ama yine de birçok durumda hatasız bir matematiksel işlemin zorunlu sonucudur. Dahası ile işlem yapılması yasaklansaydı, ister yüksek olsun ister basit, matematik ne hale gelirdi?

Engels’in kısa yorumu bugün daha da doğrudur. Artı ve eksinin bu çelişkili bileşimi, kuantum mekaniğinde kesinlikle çok önemli bir rol oynar,

modern bilimin temeli olan bir sürü denklem bu sayıyı içerir.

Bu matematiğin şaşırtıcı çelişkiler barındırdığı tartışma götürmez. Hoffman bu hususta şunları söylemek zorunda kalmıştır:

Böylesi bir formülün, katı deneyler dünyasıyla, yani fizik dünyasıyla herhangi bir bağlantısının olması gerektiğine inanmak güçtür. Yeni fiziğin en derin temelini oluşturacağı ve kendisinden öncekilere göre bilim ve metafiziğin bağrına çok daha derin biçimde uzanacağı, bir zamanlar dünyanın yuvarlak olduğu doktrini ne kadar inanılmaz göründüyse o kadar inanılmazdır.[5]

Günümüzde sözde "imajiner" sayıların kullanımı bir oldu bitti olarak kabul edilmektedir. Eksi birin kare kökü, elektrik devrelerinin oluşturulması gibi bir dizi zorunlu işlem alanlarında kullanılır. Sonluötesi sayılara gelince, bu sayılara da uzay ve zamanın doğasını anlamak için gereksinim duyulmaktadır. Modern bilim, ve özellikle kuantum mekaniği, niteliği açıkça çelişkili olan matematiksel kavramları kullanmaksızın ayakta kalamazdı. Kuantum mekaniğinin kurucularından biri olan Paul Dirac, *a* çarpı *b*'nin *b* çarpı *a* ile aynı şey olduğunu ifade eden bayağı matematiğin yasalarına meydan okuyan "Q" sayılarını keşfetti.

Sonsuz var mı?

Sonsuz fikri kavranması zor bir fikir gibi görünür, çünkü ilk bakışta bütün insani deneyimlerin ötesindedir. İnsan aklı sonlu düşüncelerde dile getirilen sonlu şeyleri ele almaya alışmıştır. Her şeyin bir başlangıcı ve sonu olduğu düşüncesi alışılmış bir düşüncedir. Fakat alışılmış olan mutlaka doğru değildir. Matematiksel düşünce tarihi bu konuda son derece öğretici bazı derslerle doludur. En azından Avrupa'daki matematikçiler, uzun süre sonsuzluk kavramını zihinlerden uzaklaştırmaya çalıştılar. Bu uğraşların nedeni yeterince açıktır. Sonsuzluğu kavramsallaştırmanın açık zorluğundan başka, saf matematiksel terimlerle sonsuzluk bir çelişki içerir. Matematik belirli büyüklükleri ele alır. Sonsuzluk ise doğası gereği sayılamaz ya da ölçülemez. Bunun anlamı, ikisi arasında gerçek bir çatışma olduğudur. Bundan ötürü antik Yunanın büyük matematikçileri sonsuzluktan vebadan kaçar gibi kaçmışlardır. Buna rağmen insanoğlu felsefenin başlangıcından

beri sonsuzluk hakkında spekülasyonlarda bulunmuştur. Anaksimandros (İ.Ö. 610-547) sonsuzluğu kendi felsefesinin temeli olarak almıştır.

Zenon paradoksları (İ.Ö. 450) hareketin bir yanılsama olduğunu kanıtlamaya çalışarak, sürekli büyüklüklerin bir bileşeni olarak sonsuz küçük nicelikler düşüncesinin özündeki zorluğa işaret eder. Zenon hareketi çeşitli biçimlerde "çürüttü". Hareket halindeki bir kütlenin verili bir noktaya varmadan önce, ilkin mesafenin yarısını kat etmesi gerektiğini ileri sürdü. Ama bundan önce, bu yarı mesafenin de yarısını kat etmelidir ve bu böylece sonsuza kadar devam eder. Bu nedenle, iki kütle aynı yönde hareket ediyorsa ve öndekinden belirli bir mesafe arkada olan daha hızlı hareket ediyorsa, arkadakinin öndekine yetişeceğini varsayarız. Böyle değildir der Zenon: "Yavaş olan hiçbir zaman hızlı olan tarafından yetişilip geçilemez." Bu ünlü Hızlı Akhilleus paradoksudur. Akhilleus'la bir kaplumbağa arasındaki bir yarışı hayal edin. Akhilleus'un, 1000 metre önde başlayan bir kaplumbağadan on kat daha hızlı koşabileceğini varsayalım. Akhilleus 1000 metre yol kat ettiğinde kaplumbağa 100 metre önde olacaktır; Akhilleus 100 metre kat ettiğinde kaplumbağa 10 metre önde olacaktır. O mesafeyi de kat ettiğinde kaplumbağa bir metrenin onda biri kadar önde olacaktır ve bu böylece sonsuza kadar gider.

Zenon paradoksu hareketin bir yanılsama olduğunu ya da Akhilleus'un pratikte kaplumbağaya yetişemeyeceğini kanıtlamaz, ama gerçekten de bugün biçimsel mantık olarak bilinen düşünme biçiminin sınırlarını parlak bir şekilde açığa çıkarır. Tıpkı Eleacıların yaptığı gibi gerçeklikten bütün çelişkileri ayıklama girişimi, kaçınılmaz olarak bu türden çözümsüz paradokslara veya daha sonra Kant'ın taktığı isimle mantıksal çatışkılara yol açar. Bir çizginin sonsuz sayıda noktadan oluşamayacağını kanıtlamak için Zenon, durumun gerçekten bu olması halinde Akhilleus'un kaplumbağaya asla yetişip geçemeyeceğini iddia etti. Burada gerçekten mantıksal bir sorun vardır. Alfred Hooper'ın açıkladığı gibi:

Bu paradoks, ortak çarpanı 1'den küçük olan ve bu nedenle terimleri gittikçe küçülen ve böylelikle de belli bir limit değerine "yakınsayan" bir geometrik dizi oluşturan sayıların sonsuz seri toplamını bulmanın mümkün olduğunu bilen insanları bile hâlâ şaşırtmaktadır.

Aslında Zenon, matematiksel düşüncede, iki bin yıl çözüm bekleyecek olan bir çelişkiyi ortaya çıkarmıştı. Bu çelişki sonsuzluğun kullanımıyla ilgilidir. Pythagoras'tan 17. yüzyılda diferansiyel ve integral hesaplarının keşfine kadar, matematikçiler sonsuzluk kavramının kullanımından kaçınmak için mümkün olan her yola başvurdular. Sadece büyük dahi Arkhimedes konuyu ele aldı, ancak yine de dolambaçlı bir yöntem kullanarak ondan kaçındı. Zenon'un öğrencisi olan Leukippus'tan başlayarak eski atomcular, atomların "bölünemez ve sonsuz sayıda olduklarını, sonsuz genişlikteki boş uzayda durmaksızın dolaştıklarını" ifade ettiler.

Modern fizik, iki saniye arasındaki anların sayısının sonsuz olduğunu kabul eder, tıpkı ne bir başlangıcı ne de bir sonu olan bir zaman aralığındaki anların sayısının sonsuz oluşu gibi. Evrenin bizzat kendisi, durmaksızın değişen, hareket eden ve gelişen neden ve sonuçların sonsuz bir zincirinden oluşur. Bu, "sonsuzluğun" her zaman bir sayısıyla "başladığı" basit aritmetikteki sonsuz sayı serilerini içeren kaba ve tek taraflı sonsuzluk fikrine hiç benzemez. Hegel'in "Kötü Sonsuzluk" dediği şey budur.

Yunan matematikçilerin en büyüğü Arkhimedes (İ.Ö. 287-212) geometride bölünemezleri etkin bir biçimde kullandı; ancak sonsuz büyük ve sonsuz küçük fikrini mantıksal bir temel olmaksızın ele aldı. Aynı şekilde Aristoteles, cisimlerin biçimleri olması gerektiği için sınırlanmış olmaları gerektiği ve bu nedenle sonsuz olamayacakları fikrini ileri sürdü. İki çeşit "potansiyel" sonsuzluk –aritmetikte birbirini izleyen toplamlar (sonsuz büyük) ve geometride birbirini izleyen bölümlemeler (sonsuz küçük)– olduğunu kabul ederken yine de bir çizgi parçasının birçok değişmez sonsuz küçükten veya bölünmezden oluştuğunu savunan geometricilerle polemiğe girişti.

Sonsuzluğun bu inkârı klasik Yunan matematiğinin gelişimine gerçek bir engel oluşturdu. Tersine Hintli matematikçilerin bu gibi kuruntuları yoktu ve daha sonra Araplar yoluyla Avrupa'ya giren büyük ilerlemeler sağladılar. Biçimsel mantığın katı şemaları gereğince, çelişkiyi düşünceden kovma girişimi matematiğin gelişimini duraklattı. Ancak Rönesansın maceracı ruhu insanların aklını yeni olasılıklara, işin doğrusu sonsuzluk fikrine açtı. *Yeni Bilim* (1638) adlı kitabında Galileo her tam sayının sadece bir tam

karesinin olduğuna ve her tam karenin sadece bir pozitif tam sayının karesi olduğuna işaret etti. Böylece bir bakıma ne kadar pozitif tamsayı varsa o kadar da tam kare vardır. Bu bizi derhal mantıksal bir çelişkiye götürür. Bu, bütünün, kendisini oluşturan parçalardan daha büyük olduğu aksiyomuyla çelişir, çünkü tüm pozitif tamsayılar bir tam kare değildirler ve tüm tam kareler tüm pozitif tamsayıların bir parçasını oluştururlar.

Bu paradoks, insanoğlunun düşüncelerini ve kabullerini eleştirel bir analize tâbi tutmaya başladığı Rönesanstan beri matematikçilerin başına belâ olan sayısız paradokslardan yalnızca biridir. Bunun bir sonucu olarak, muhafazakâr kafaların inatçı direnişlerine rağmen matematiğin sözde itiraz edilemez aksiyomları ve "ebedi doğruları" yavaşça ve birer birer yerle bir edildi. Tüm gösterişli yapının çürük olduğunun ve daha sağlam ama yine de daha esnek temeller üzerinde –ki zaten varoluş sürecinde yatan ve kaçınılmaz olarak diyalektik karakterli bir temel üzerinde– tam bir yeniden inşa gereksiniminin bulunduğunun artık ortaya çıkmış olduğu bir noktaya ulaşıyoruz.

Kalkülüs (Hesap)

Ortaçağdan bu yana matematikteki en büyük atılım olan diferansiyel ve integral hesabın keşfedilmesiyle Klasik Yunan matematiğinin aksiyomları denilen şeylerin birçoğunun temeli zaten zayıflamıştı. Doğru ve eğrinin mutlak zıtlar olduğu ve ikisinin de ortak ölçülerinin olmadığı, yani birinin diğeri cinsinden ifade edilemeyeceği fikri bir geometri aksiyomudur. Oysa son tahlilde diferansiyel hesapta doğru ve eğri eşit kabul edilir. Engels'in işaret ettiği gibi, bunun temeli konunun Leibniz ve Newton tarafından ele alınmasından çok uzun süre önce ortaya konulmuştu: "Matematikteki dönüm noktası Descartes'in *değişken büyüklüğü* olmuştu. Bununla matematiğe *hareket*, *diyalektik* ve *ardından da* Newton ve Leibniz tarafından keşfedilmemiş olsa da tam olarak onlar tarafından tamamlanmış olan *diferansiyel ve integral hesabın zorunluluğu ihtiyacı* girdi."[6]

Kalkülüsün keşfi, matematikte ve genel olarak bilimde bütünüyle yeni ufuklar açtı. Eski tabular ve yasaklar bir kez aşıldıktan sonra, matematikçiler yepyeni alanları araştırmak için özgürleştiler. Fakat sonsuz büyük ve sonsuz küçük çokluklardan, eleştirel olmayan bir yolla, mantıksal ve kavramsal sonuçlarını düşünmeksizin yararlandılar. Sonsuz küçük ve

sonsuz büyük çoklukların kullanımı, belli nedenlerden dolayı hiç de açık olmayan ama yine de her zaman doğru sonucu veren bir çeşit "kullanışlı hayal ürünü" olarak görüldü. *Mantık Bilimi* adlı eserinin birinci cildinin *Nicelik* konulu bölümünde Hegel, matematiksel sonsuzla tanışılmasının bir yandan matematiğin önünde yeni ufuklar açarken ve önemli sonuçlara yol açarken, diğer yandan yine de açıklamasız kaldığına, çünkü mevcut geleneklerle ve yöntemlerle çatıştığına dikkat çeker:

Fakat matematiksel sonsuz yönteminde, matematik, kendisinin bir özelliği olan ve bir bilim olarak üzerine yaslandığı bu yöntemde esaslı bir çelişkinin farkına varır. Çünkü sonsuzun hesaplanması, sonlu büyüklüklerle işlem yaparken matematiğin toptan reddetmesi gereken işlem tarzlarını kabul eder ve gerektirirken, aynı zamanda, sonlu büyüklükler için geçerli olan yöntemleri sonsuz büyüklüklere de uygulamanın yolunu arayarak bu sonsuz büyüklükleri de sonlu nicelikler olarak ele alır.[7]

Sonuç, kalkülüsün geçerliliğine dair uzun bir tartışma dönemi oldu. Berkeley mantık yasalarıyla açıkça çeliştiği için onun geçersiz olduğunu ilân etti. *Principia* adlı eserinde bu yeni yöntemi kullanan Newton, ters bir tepki alma korkusuyla, kendisini bu gerçeği halktan gizlemek zorunda hissetti. 18. yüzyılın başlarında, Bernard Fontenelle, sonsuz tane doğal sayı olduğuna göre sonlu sayıların mevcudiyeti ne kadar doğruysa sonsuz bir sayının mevcudiyetinin de o kadar doğru olacağını ve sonsuzluğun karşıtının bir sonsuz küçük olduğunu açıkça ifade edecek cesareti sonunda kendisinde buldu. Bununla birlikte, Fontenelle sonsuzluğu bir yanılsama olarak reddeden Georges de Buffon tarafından yalanlandı. D'Alembert'in üstün zekâsının bile bu fikri kabul etmeye gücü yetmedi. *Encyclopaedia*'da diferansiyel hakkındaki makalesinde, sonlu çoklukların bir limiti şeklindeki olumsuz anlamı dışında, sonsuzluğun varlığını reddetti.

"Limit" kavramı, aslında sonsuzluğa içsel olan çelişkinin üstesinden gelme çabası olarak devreye sokuldu. Bu çaba, matematikçilerin düşünüp taşınmaksızın kalkülüsü basitçe kabul etmeye –tıpkı eski kuşakların alışık oldukları gibi– artık yanaşmadıkları 19. yüzyılda özellikle çok yaygındı. Diferansiyel hesap, çeşitli derecelerden –birinci dereceden, ikinci dereceden vs.– sonsuz ölçüde küçük büyüklüklerin varlığını ön koşul olarak kabul etti. İşin içine "limit" kavramını katarak, en azından gerçek bir sonsuzluğun

gerekmediği izlenimini oluşturdular. Niyet sonsuzluk fikrinin öznel olduğunu göstermek, nesnelliğini inkâr etmekti. Bu değişkenler madem verili herhangi bir nicelikten daha küçük olabiliyorlar o halde *potansiyel olarak* sonsuz ölçüde küçük olabilirler dendi, tıpkı *potansiyel olarak* sonsuzun önceden tespit edilmiş herhangi bir büyüklükten daha büyük olabileceği gibi. Başka bir deyişle, "istediğiniz kadar büyük veya küçük!" Bu el çabukluğu, zorluğu ortadan kaldırmadı, sadece kalkülüsün içindeki çelişkileri örtmek için bir incir yaprağı sağladı.

Büyük Alman matematikçisi Karl Friedrich Gauss (1777-1855) matematiksel sonsuzluğu kabul etmeye hazırdı, ancak gerçek sonsuzluk fikri karşısında dehşete kapılıyordu. Bununla birlikte çağdaşı Bernard Bolanzo, Galileo'nun paradoksundan yola çıkarak "tam sonsuzluk" fikrindeki örtük paradoks üzerinde ciddi bir çalışmaya başladı. Bu çalışma daha sonra sonsuzu pozitif bir şey olarak nitelendiren ve aslında pozitif sayılar kümesinin negatif olarak (yani sonsuz olmayan bir şey olarak) değerlendirilebileceğine dikkati çeken Richard Dedekind (1813-1914) tarafından daha da geliştirildi. Son olarak, George Cantor (1845-1918) sonsuz kümeler tanımının çok daha ötesine gitti ve tamamen yeni bir "sonluötesi sayılar" aritmetiğini geliştirdi. Cantor'un 1870'de yazmaya başladığı eseri, sonsuzluğun Demokritos'la başlayan tüm tarihinin yeniden gözden geçirilişidir. Bundan yola çıkarak, kümeler teorisine dayanan yepyeni bir matematik dalı geliştirildi.

Cantor, ne kadar büyük olursa olsun bir alandaki ya da bir hacimdeki veya daha çok boyutlu bir ortamdaki noktaların, bir doğrudaki veyahut ne kadar küçük olursa olsun bir doğru parçasındaki noktalarla birebir eşlenebileceğini gösterdi. Nasıl son bir sonlu sayı olamazsa, aynı şekilde son bir sonluötesi sayı da olamaz. Bu bakımdan Cantor'dan sonra, sonsuzun matematikte işgal ettiği merkezi konum hakkında hiçbir tartışma söz konusu olamaz. Dahası onun çalışmaları, modern matematiğin başına dert olan ve hâlâ çözüm bekleyen bir dizi paradoksu da ortaya çıkardı.

Tüm modern bilimsel analizler süreklilik kavramına dayanır, yani uzaydaki iki nokta arasında başka sonsuz sayıda nokta vardır ve aynı şekilde zamanın herhangi iki noktası arasında da başka sonsuz sayıda an vardır. Bu kabulleri yapmaksızın modern matematik işleyemezdi. Bu gibi

çelişkili kavramlar eski kuşaklar tarafından öfkeyle reddedilir veya en azından şüpheyle karşılanırdı. Sadece Hegel'in diyalektik dehası (yeri gelmişken kendisi büyük bir matematikçidir) sonlu ve sonsuz, uzay, zaman ve hareket üzerine analizlerinde bunların hepsini öngörme yeteneğindeydi.

Ama yine de bütün delillere rağmen birçok modern matematikçi, sonsuzluğun geçerliliğini "soyut" matematiğin bir olgusu olarak kabul ederken, sonsuzluğun nesnelliğini inkâr etmekte ısrar ediyorlar. Böyle bir ayrımın hiçbir anlamı yoktur. Matematik gerçek, nesnel dünyayı yansıtmayı beceremiyorsa, ne işe yarar? Modern matematikte (ve dahası inanılmaz gibi gelse de teorik fizikte), nesnel dünyadan bağımsız olarak bir denklemin geçerliliğinin tümüyle onun estetik değeri sorunu olduğu varsayılarak, en mistik biçimli idealizme belirli bir geri dönüş eğilimi vardır.

Matematiksel işlemlerin gerçek dünyaya uygulanabilmesi ve anlamlı sonuçlar elde edilebilmesi, matematik ile gerçek dünya arasında bir yakınlık olduğunu gösterir. Aksi takdirde matematiğin pratik uygulanabilirliği olmazdı ki, durumun böyle olmadığı açıktır. Modern matematikte sonsuzluğun kullanılabilmesinin ve kullanılma zorunluluğunun nedeni, bizzat doğanın kendisinde sonsuzluğun varoluşuna dayanır, ki kendisini matematiğe dayatan da, tüm kapı dışarı etme çabalarına karşın davetsiz bir misafir gibi çıka gelen bu doğadır.

Matematiğin sonsuzluğu kabul etmesinin neden bu kadar uzun sürdüğü Engels tarafından çok güzel açıklanmıştır:

Sonu olan fakat başlangıcı olmayan bir sonsuzluğun, başlangıcı olan fakat sonu olmayan bir sonsuzluktan ne daha çok ne de daha az sonsuz olduğu açıktır. En küçük diyalektik kavrayış bile Bay Dühring'e, başlangıç ve sonun tıpkı Kuzey ve Güney kutbu gibi zorunlu olarak birbirlerine bağlı bulunduğunu ve eğer son kaldırılıp atılırsa, bizzat başlangıcın bir son haline –bir serinin sahip olduğu tek son haline– geleceğini (ve tersi) söylemesi gerekirdi. Sonsuz serilerle çalışma matematiksel alışkanlığı olmasaydı, bütün aldanma imkânsız olurdu. Matematikte belirsize, sonsuza ulaşmak için belirli, sonlu terimlerden başlamak gerektiği için, pozitif ya da negatif olsun tüm matematiksel seriler 1 sayısıyla başlamak zorundadır, aksi takdirde bu seriler hesap yapmakta kullanılamazlar. Ama

matematikçinin mantıksal gereksinmesi gerçek dünya için zorunlu bir yasa olmaktan çok uzaktır.[8]

Matematikte Kriz

Okul günlerimizden beri bizlere, matematiğe, kendinden menkul doğrular olan "aksiyomlarıyla" ve katı mantıksal çıkarımlarıyla bilimsel kesinliğin son sözü olarak bakmamız öğretildi. 1900 yılında toplanan Uluslararası Matematikçiler Kongresinde David Hilbert, en önemli 23 çözümsüz matematik probleminden oluşan bir listeyi ortaya koymasına rağmen, o yıllarda tüm bunlara kesin gözüyle bakılırdı. Bu noktadan itibaren işler teorik matematikte gerçek bir krizden bahsetmenin mümkün olduğu bir noktaya doğru gittikçe daha da karmaşıklaştı. 1980'de yayınlanan çok okunan kitabı *Matematik: Kesinliğin Kaybı*'nda Morris Klein durumu şöyle açıklıyor:

19. yüzyılın başlarındaki keşifler, tuhaf geometriler ve tuhaf cebirler, matematikçileri istemeye istemeye matematiğin gerçek olmadığını ve matematiksel bilim yasalarının doğru olmadığını anlamaya zorladı. Örneğin birbirinden farklı birçok geometrinin uzaysal deneyime aynı ölçüde denk düştüğünü buldular. Hepsi doğru olamazdı. Görünüşe göre matematiksel tasarım doğaya içsel değildi, ya da öyleyse bile insanoğlunun matematiği bu tasarımın zorunlu açıklanışı değildi. Gerçeğin anahtarı kaybedilmişti. Bunun fark edilişi matematiğin başına gelen felâketlerin ilkiydi.

Yeni geometrilerin ve cebirlerin bulunuşu, matematikçilerin başka bir doğa şokunu yaşamasına yol açtı. Doğruları elde ettikleri kanısı onları o kadar kendilerinden geçirmişti ki, sağlam bir muhakeme pahasına, bu zahiri doğruları güvence altına almak için hummalı bir koşuşturmaya girişmişlerdi. Matematiğin bir doğrular kümesi olmadığının fark edilmesi, kendi yarattıkları şeye karşı duydukları güveni sarstı ve kendi keşiflerini tekrar gözden geçirmeye giriştiler. Matematiğin mantığının acıklı bir durumda olduğunu bulmak onları dehşete düşürdü.

20. yüzyıl başlarında, çözülmemiş problemleri çözmeye, çelişkileri ortadan kaldırmaya, yeni, kullanılması kolay ve güvenilir bir matematik sistemi üzerinde çalışmaya giriştiler. Klein'ın açıkladığı gibi:

1900'de matematikçiler amaçlarına ulaştıklarına inanıyorlardı. Doğanın yaklaşık bir betimlenişi olarak matematikle yetinmek zorunda oluşlarına ve birçok şeyin doğanın matematiksel bir tasarımına olan inancı bile yıkmış olmasına rağmen, matematiğin mantıksal yapısını yeniden kurmaktan büyük bir zevk duydular. Fakat azametli başarılarının şerefine kadeh kaldırmayı daha bitirmemişlerdi ki, yeniden kurulmuş matematik içinde çelişkiler bulundu. Genellikle bu çelişkilere paradoks deniyordu ki, bu kelime, çelişkilerin matematiğin mantığını bozduğu gerçeğiyle yüzleşmekten kaçınan bir hüsn'ü tabirdi.

Zamanın önde gelen matematikçileri ve felsefecileri çelişkilerin çözülmesi işini derhal üstlerine aldılar. Gerçekte her biri birçok taraftar toplayan dört farklı matematiksel yaklaşım tasarlandı, formüle edildi ve ileri sürüldü. Bu temel ekollerin hepsi sadece bilinen çelişkileri çözmeye değil aynı zamanda yeni çelişkilerin ortaya çıkamayacağının garantisini vermeye, yani matematiğin tutarlılığını tesis etmeye giriştiler. Kurucu çabalarda başka sorunlar ortaya çıktı. Tümdengelim mantığının bazı aksiyom ve ilkelerinin kabul edilebilirliği de farklı ekollerin farklı tutumlar takındığı tartışmanın belkemiği haline geldi.

Çelişkileri matematikten çıkarıp atma girişimi sadece yeni ve çözümsüz çelişkilere yol açtı. Son darbe de, Kurt Gödel'in 1930'da, klasik matematiğin temel yöntemlerini bile sorgulayan ve bir krize neden olan ünlü teoremlerini yayınlamasıyla vuruldu:

1930'a kadar bir matematikçi matematiğin birçok ekolünden birini veya diğerini kabul etmekle belki yetinebilir ve matematiksel kanıtlarının en azından o ekolün inanışlarına uygun olduğunu ifade edebilirdi. Ancak felâket Kurt Gödel'in ünlü eseri biçiminde çıka geldi; bu eser, diğer önemli ve rahatsızlık verici sonuçlarının yanı sıra, birçok ekol tarafından kabul edilen mantıksal ilkelerin, matematiğin tutarlılığını ispat edemeyeceğini kanıtlıyordu. Gödel bunun, mantıksal prensipler ne yapıldığını sorgulayacak kadar şüpheci bir şekilde işin içine katılmadığı sürece başarılamayacağını gösterdi. Gödel'in teoremleri bir bozguna sebep oldu. Sonraki gelişmeler daha büyük karışıklıklara yol açtı. Örneğin geçmişte kesin bilgiye giden yaklaşım olarak son derece ilgi gören aksiyomcu-tümdengelim yönteminin bile çatladığı görüldü. Bu yeni gelişmelerin net

etkisi, matematiğe bir olası yaklaşımlar çeşitliliğinin eklenmesi ve matematikçilerin çok daha fazla sayıda farklı hiziplere bölünmesiydi.[9]

Matematiğin içine düştüğü kördüğüm, hiçbiri diğerinin teorilerini kabul etmeyen birtakım farklı hizipleri ve ekolleri ortaya çıkardı. Matematiği mutlak bir doğru ("Tanrı bir matematikçidir") olarak gören Platoncular (evet, doğru) vardır. Matematiği kavrayışları Platonculardan bütünüyle farklı olan, ama bu farklılığın sadece nesnel ve öznel idealizm arasındaki fark kadar olduğu Kavramcılar vardır. Bunlar, matematiği birtakım insanların kendi amaçları için icat ettiği bir yapılar, kalıplar ve simetriler serisi olarak görürler; başka bir deyişle matematik nesnel bir temele sahip değildir, tersine saf bir şekilde insan aklının ürünüdür! Görünüşe göre Britanya'da popüler olan, bu teoridir.

Bunlardan başka, 20. yüzyılın başlarında, matematikteki çelişkileri ortadan kaldırma amacıyla oluşturulan Biçimci ekol var. Bu ekolün kurucularından biri olan David Hilbert'e göre, matematik, sembollerin kendi içinde tutarlı bir totolojik ifadeler sistemi üretmek amacıyla belirli kurallara bağlı olarak işlenmesinden ve aksi takdirde hiçbir anlam taşımayacak olan bir şeydi. Burada matematik tıpkı satranç gibi entelektüel bir oyuna indirgenir; yine büsbütün öznel bir yaklaşım. Sezgici ekol de matematiği nesnel gerçeklikten ayırmayı aynı ölçüde kabul eder. Onlara göre, matematiksel bir formülün, bizzat hesaplama eyleminden bağımsız herhangi bir şeyi temsil ettiği söylenemez. Bu yaklaşım, Bohr'un, nesnel gerçeklikten kopuk fiziksel ve matematiksel nicelikler hakkında yeni görüşler ileri sürmek için kuantum mekaniğinin keşiflerini kullanma çabasına benzer.

Tüm bu ekollerde ortak olan şey, matematiğe bütünüyle idealist bir yaklaşımdır. Aralarındaki tek fark, matematiğin Tanrının aklından kaynaklandığını düşünen yeni-Platoncuların nesnel idealist olması ve geri kalanların, yani sezgicilerin, biçimcilerin ve kavramcıların, matematiğin herhangi bir nesnel anlamdan yoksun, insan aklının öznel bir ürünü olduğuna inanmalarıdır. 20. yüzyılın son on yılında belli başlı matematik ekollerinin sunduğu acınası manzara budur. Ama hikâye burada bitmiyor.

Kaos ve Karmaşıklık

Son yıllarda, matematiksel modellerin doğanın gerçek işleyişini ifade etmekteki sınırlılıkları yoğun bir tartışma konusu olmuştur. Meselâ diferansiyel denklemler gerçekliği bir süreklilik olarak temsil ederler, bu süreklilik içinde zaman ve mekandaki değişimler muntazaman ve kesintisiz olarak gerçekleşir. Burada ani kırılmalara ve nitel değişimlere yer yoktur. Oysa bu değişimler doğada fiilen meydana gelmektedir. 18. yüzyılda diferansiyel ve integral hesabın keşfedilmesi büyük bir ilerlemeyi ifade ediyordu. Ama en gelişmiş matematiksel modeller bile gerçekliğe ancak kaba bir yaklaşımdırlar, ancak belli sınırlar çerçevesinde geçerlidirler. Kaos ve anti-kaos hakkındaki son tartışma, klasik matematik formülleri tarafından yeterince ifade edilemeyen süreklilikteki kırılmaları, ani “kaotik” değişimleri içeren bu alanlarda odaklandı.

Düzen ve kaos arasındaki fark, lineer [doğrusal] ve nonlineer [doğrusal olmayan] ilişkileri kullanmalarındadır. Lineer bir ilişkinin matematiksel olarak tanımlanması kolaydır: bir grafik üzerinde düz bir çizgi olarak şu veya bu biçimde ifade edilebilir. Bu ilişkinin matematiği karmaşık da olsa, yanıt hesaplanabilir ve önceden söylenebilir. Nonlineer bir ilişki ise matematiksel olarak kolayca çözülemeyen bir ilişkidir. Onu tanımlayacak hiçbir düz çizgi grafiği yoktur. Nonlineer ilişkiler tarihsel olarak çözülmesi zor veya imkânsız olan ilişkiler olmuştur ve deney hatası olarak sık sık görmezlikten gelinmiştir. James Gleick basit sarkaçla yapılan ünlü deneye atıfta bulunarak, Galileo’nun gördüğü düzenliliğin yalnızca yaklaşık olduğunu yazar. Kütle hareketinin değişen açısı, denklemlerde lineerlikten hafif bir sapma yaratır. Düşük genliklerde, hata neredeyse söz konusu değildir, ama yine de vardır. Derli toplu sonuçlar elde etmek için, Galileo da sürtünme ve hava direnci olarak değerlendirdiği nonlineerliği ihmâl etmek zorundaydı.

Klasik mekaniğin büyük bir bölümü, bilimsel yasalar olarak gerçek hayattan soyutlanan lineer ilişkiler etrafında inşa edilir. Gerçek dünyanın nonlineer ilişkilerin egemenliğine tâbi olması dolayısıyla, bu yasalar genellikle, “yeni” yasaların keşfi aracılığıyla sürekli olarak mükemmelleştirilen yaklaşımlardan daha fazlası değildirler. Bu yasalar, matematiksel modeller ve kuramsal yapılar olup, meşruiyetleri yalnızca sağladıkları önsezide ve doğa güçlerinin denetim altına alınmasında kullanılabilir oluşlarında yatar. Son yirmi yılda bilgisayar teknolojisindeki

devrim, nonlineer matematiği erişilebilir kılarak durumu değiştirdi. Bu sayededir ki, ayrı ayrı fakülte ve araştırma kurumlarında, matematikçiler ve diğer bilimciler açısından "kaotik" sistemler için gereken ve geçmişte yapılamayan toplama işlemlerini yapmak mümkün olmuştur.

James Gleick'ın *Kaos, Yeni Bir Bilim Yaratmak* adlı kitabı, kaotik sistemlerin oldukça farklı matematik modeller kullanan farklı araştırmacılar tarafından incelenmesine rağmen her defasında nasıl olup da tüm çalışmaların aynı sonuçlara vardığını açıklıyor: önceleri saf "düzensizlik" olarak düşünülen şeyin içinde bir "düzen" vardır. Hikâye Amerikalı bir meteorolog olan Edward Lorenz tarafından gerçekleştirilen bir bilgisayar simülasyonunda hava durumuna ilişkin yapıların incelenmesiyle başlamaktadır. Nonlineer ilişkilerde önce on iki, sonra sadece üç değişken kullanan Lorenz, bilgisayarında sürekli olarak değişen ama aynı koşulları tam anlamıyla iki kez asla tekrarlamayan koşullardan oluşan bir sürekli dizi üretmeyi başarmıştı. Nispeten basit matematiksel kuralları kullanarak "kaos" yaratmıştı.

Lorenz'in bilgisayarı, onun seçtiği herhangi bir parametreyle başlayarak, aynı hesapları defalarca ama asla aynı sonucu vermeksizin mekanik bir biçimde yineledi. Bu "aperiyodiklik" (yani, düzenli döngülerin olmayışı) bütün kaotik sistemlerin özelliğidir. Aynı zamanda Lorenz, elde ettiği sonuçlar her defasında farklı olmasına rağmen, en azından sık sık ortaya çıkan "desen" izlerinin varolduğunu fark etti. Bu durum, şüphesiz, bilgisayar simülasyonlu havanın tersine herkesin günlük deneyimlerine denk düşer: "desenler" vardır ama ne herhangi iki gün ne de herhangi iki hafta birbirinin aynıdır.

Diğer bilimciler de, elektronik osilatörün [titreştirici] matematiksel modellenişinden gezegen yörüngelerinin incelenişine kadar pek çok farklı kaotik sistemde benzer "desenler" buldular. Gleick bu ve diğer durumlarda "gelişigüzel görünen davranışın içinde yapı izlerinin" bulunduğunu kaydeder. Kaotik sistemlerin mutlaka kararsız olması gerekmediği ya da belirsiz bir dönem boyunca sürebileceği düşüncesi giderek daha da belirginleşti. Jüpiter gezegeninin yüzeyinde görünen ünlü "kırmızı nokta" kararlı olan sürekli bir kaotik sistem örneğidir. Dahası bu "kırmızı nokta" bilgisayar çalışmalarında ve laboratuvar modellerinde simüle edilmiştir.

Demek ki, “karmaşık bir sistem aynı anda hem türbülansa hem de kohezyona yol açabilmektedir.” Bu arada başka bilimciler de, biyolojide kaotik görünen olguları incelemek için farklı matematiksel modeller kullandılar. Bu bilimcilerden özellikle bir tanesi, değişik koşullar altında popülasyonun nasıl değiştiğini gösteren matematiksel bir çalışma yaptı. Biyologların aşina olduğu standart değişkenler, tıpkı doğada olduğu gibi, hesap edilen birtakım nonlineer ilişkilerle birlikte kullanıldı. Bu nonlieerlik durumu, örneğin türün üreme güdüsü, “hayatta kalabilirliği” şeklinde tanımlanabilecek kendine has bir özelliğine denk düşebilirdi.

Bu sonuçlar, yatay eksenini nonlineer bileşenlerin, düşey eksenini de popülasyon büyüklüğünün oluşturduğu bir grafik üzerinde gösterildi. Şu anlaşıldı ki, belli bir parametrenin arttırılmasıyla nonlineerlik önem kazandıkça, elde edilen popülasyon bir dizi belirgin evrelerden geçiyordu. Belli bir kritik düzeyin altında, hiçbir canlı popülasyon söz konusu değildi ve başlangıçtaki popülasyon sayısı ne olursa olsun sonuç yok oluştu. Grafikteki çizgi sıfır popülasyona denk düşen yatay bir yol izliyordu. Bir sonraki evre, yükselen bir eğri şeklindeki tek bir çizgi grafiğiyle ifade edilen bir kararlı durumdu. Bu, başlangıç koşullarına bağlı olan bir düzeyde, kararlı bir popülasyona denk düşüyordu. Sonraki evrede iki farklı ama sabit popülasyon vardı; iki kararlı durum. Bu durum grafikte bir dallanma olarak ya da bir “çatallaşma” olarak görülüyordu. Bu, gerçek popülasyonların iki yıllık bir döngüde düzenli bir periyodik salınımına denk düşüyordu. Nonlineerlik derecesi tekrar arttırıldığında çatallaşmalarda hızlı bir artış oluyordu, ilkin dört kararlı duruma (bu dört yıllık düzenli döngüler anlamına geliyordu) denk düşen bir hale geliyordu ve bu sonra hızla 8, 16, 32 vs. oluyordu.

Böylece, nonlineer parametrelerin küçük bir değer aralığında, her türlü pratik amaç bakımından herhangi bir kararlı durum ya da hissedilebilir bir periyodiklik barındırmayan bir durum gelişmişti: popülasyon “kaotik” bir hale gelmişti. Dahası, eğer kaotik evre boyunca nonlineerlik daha da arttırılırsa, 3 ya da 7 yıllık döngülere dayanan bariz kararlı durumların tekrar ortaya çıktığı ama her iki durumun da nonlineerlik arttıkça ilkinde 6, 12 ve 24 yıllık döngüleri ve ikincisinde de 14, 28 ve 56 yıllık döngüleri ifade eden daha büyük çatallaşmalara yol açtığı periyotların mevcut olduğu anlaşıldı. Bu nedenle matematiksel bir kesinlikle, ister tek bir kararlı durum

şeklinde olsun isterse de düzenli, periyodik bir davranış şeklinde, kararlılıktan –her ölçülebilir amaç bakımından– rastlantısal ya da aperiyodik bir duruma dönüşümü modellemek mümkündü.

Popülasyon bilimi alanında bu durum, öngörülemez popülasyon değişimlerinin “kararlı durum normundan” bir sapma olduğuna inanan teorisyenlerle, kararlı durumun “kaotik normdan” bir sapma olduğunu düşünen teorisyenler arasındaki tartışmada muhtemel bir çözümü gösteriyor olabilir. Böylesi farklı yorumlar, farklı araştırmacıların yükselen grafiğin nonlineerliğin tek bir özel değerine karşılık gelen tek bir düşey “dilimini” dikkate almalarından dolayı mümkündür. Bu nedenle bir canlı türü kararlı ya da periyodik bir salınım yapan bir popülasyon normuna sahip olabilirken, diğer bir tür kaotik bir değişkenlik sergileyebilmektedir. Biyolojideki bu gelişmeler, Gleick’ın da açıkladığı gibi “kaosun kararlı ve örgütlü” olduğunun diğer bir göstergesidir. Benzer sonuçlar geniş çeşitlik sergileyen farklı olgularda da keşfedilmeye başlanmıştır. “Deterministik kaos, New York’taki kızamık salgını kayıtlarında ve Hudson Bay Şirketinin avcıları tarafından kaydedilen Kanada vaşağı popülasyonunun 200 yıllık dalgalanmalarında da görülmüştür.” Tüm bu kaotik süreçlerde, bu özel matematik modelin karakteristik özelliği olarak “periyodun ikiye katlanması” olgusu görülür.

Mandelbrot Fraktalları

Kaos teorisinin diğer bir öncüsü, IBM’de çalışan bir matematikçi olan Benoit Mandelbrot, farklı bir matematik tekniği kullandı. IBM için çalışan bir araştırmacı sıfatıyla, geniş bir çeşitlilik gösteren doğadaki “rastlantısal” süreçlerdeki “desenleri” araştırdı ve buldu. Örneğin telefon haberleşmesinde her zaman varolan fon “gürültüsünün” önceden kestirilmesi bütünüyle imkânsız olan ya da kaotik olan, ama yine de matematiksel olarak tanımlanabilen bir desen sergilediğini keşfetti. Mandelbrot IBM’deki bilgisayarları kullanarak, kaotik sistemleri, sadece en basit matematiksel kurallardan yararlanarak grafiksel olarak üretebilmişti. “Mandelbrot kümeleri” olarak bilinen bu resimler sonsuz bir karmaşıklık gösteriyordu, bu resimlerin herhangi bir kısmı daha ince ayrıntıları görmek için “büyütüldüğünde”, sınırsız olarak görünen muazzam çeşitlilik devam ediyordu.

Mandelbrot kümeleri belki de şimdiye kadar görülen en karmaşık matematiksel nesne veya model olarak tanımlanmıştı. Yine de kendi yapısı içerisinde hâlâ desenler mevcuttu. Ölçek defalarca "büyütülerek" daha ince ayrıntılara bakıldığında (tüm yapı belirli bir matematiksel kurallar kümesine dayandığından bilgisayarın sayısız defa yapabileceği bir şey) farklı ölçeklerde düzenli tekrarların –benzerliklerin– varolduğu görülebildi. "Düzensizliğin derecesi" farklı ölçeklerde aynıydı. Mandelbrot düzensizliğin içinde besbelli olan desenleri tanımlamak için "fraktal" ifadesini kullandı. Matematiksel kurallar üzerinde ufak tefek değişiklikler yaparak çeşitli fraktal şekiller yapmayı başardı. Böylece herhangi bir ölçekte (herhangi bir büyültme oranında) her zaman aynı dereceden "düzensizliği" veya "kıvrımlaşmayı" sergileyen bir kıyı şeridini bilgisayarında simüle etmeyi başardı.

Mandelbrot kendi bilgisayar ağırlıklı sistemlerini, farklı ölçeklerde aynı deseni defalarca yineleyen fraktal biçimli geometri örnekleriyle de karşılaştırdı. Örneğin Menger Süngerinde, gerçek katı hacmi sıfıra yaklaşırken, iç yüzey alanı sonsuza gider. Burada, sanki düzensizlik derecesi süngerin yer kaplamaktaki verimliliğine tekabül etmektedir. Bu göründüğü kadar cazip olmayabilir, çünkü Mandelbrot'un da gösterdiği gibi doğada fraktal geometrinin birçok örneği vardır. Nefes borusunun iki bronş oluşturacak şekilde dallanması ve bu dallanmanın bronşlarda aşağılara doğru ciğerlerdeki minik hava geçitleri düzeyine kadar yinelenmesi, fraktal olduğu gösterilebilecek olan bir desen izler. Aynı şekilde kan damarlarının dallanmasının da fraktal olduğu gösterilebilir. Diğer bir deyişle, hangi ölçekte incelenirse incelensin yinelenen bir geometrik dallanma deseni, bir "kendine benzerlik" söz konusudur.

Doğadaki fraktal geometri örnekleri hemen hemen sınırsızdır ve *Doğanın Fraktal Geometrisi* adlı kitabında Mandelbrot tam da bunu kanıtlamak istemişti. Normal bir kalp atışları spektrumunun, belki de kalp kaslarındaki sinir liflerinin fraktal düzenlenişinden ötürü, fraktal yasalar izlediği bulunmuştur. Aynı durum bir şizofreni özelliği olan gözün istem dışı hızlı hareketleri için de doğrudur. Bu yüzden fraktal matematik, fizyoloji ve deprem çalışmalarından metalürjiye kadar uzanan disiplinleri içeren çeşitli bilim alanlarında bugün rutin bir biçimde kullanılmaktadır.

Kaosun deterministik temelinin diğer göstergeleri, faz geçişleri üzerine çalışmalarda ve matematik modelleyicilerin "çekici" olarak adlandırdıkları şeyler yardımıyla gösterilmişti. Faz geçişlerinin birçok örneği vardır. Bu, bir sıvının "laminer" akıştan türbülanslı akışa geçişi anlamına gelebileceği gibi, katının sıvıya ya da sıvının gaza dönüşümü veya bir sistemin iletkenlikten "süper iletkenliğe" geçişi anlamına da gelebilir. Bu faz değişimlerinin teknolojik tasarım ve inşa alanında son derece önemli sonuçları olabilir. Örneğin bir uçak, kanadı üzerindeki hava akışı laminer akıştan türbülanslı akışa dönüşürse irtifa kaybedecektir; aynı şekilde suyu pompalamak için gereken basınç borudaki akışın türbülanslı olup olmamasına bağlı olacaktır.

Faz-ölçek diyagramları ve *çekicilerin* kullanımı, rastlantısal gözüken sistemlerde geniş bir uygulama alanı bulan bir diğer matematiksel aracı temsil eder. Diğer kaos çalışmalarında olduğu gibi, elektrik osilatörlerini, akışkan dinamiğini ve hatta küresel yıldız kümelerindeki yıldızların dağılımını içeren çeşitli araştırma programları alanında da "garip çekiciler" olarak anılan, ortak desenlerin mevcut olduğu keşfedilmiştir. Bu çeşitli matematiksel araçların tümü –periyot katlanması, fraktal geometri, garip çekiciler– kaotik dinamiği inceleyen farklı araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda geliştirildi. Ama hepsinin sonuçları aynı yöne işaret etmektedir: şimdiye dek rastlantısal olarak düşünülen şeylerin altında matematiksel bir yasallığın yattığına.

Mitchell Feigenbaum adlı bir matematikçi, birkaç ipucunu bir araya getirerek kaosun "evrensel teorisi" olarak adlandırdığı teorisini geliştirdi. Gleick'ın söylediği gibi "teorisinin, düzen ve türbülans arasında geçiş durumunda olan sistemlere ilişkin doğal bir yasayı ifade ettiğine inandı... evrenselliği sadece nitel değil, aynı zamanda niceldi de... sadece desenlere değil kesin sayılara da ulaşmıştı."

Marksistler, niceliğin niteliğe dönüşümü olarak bilinen diyalektik yasayla buradaki benzerliği fark edeceklerdir. Bu düşünce, değişimin ölçülebilir olduğu aşağı yukarı tedrici bir gelişim döneminden, değişimin o denli "devrimci", "sıçrama"nın o denli büyük oluşu sayesinde sistemin bütün "niteliği"nin değiştiği bir sonraki döneme dönüşümünü anlatır. Gleick'ın burada kavramları benzer bir anlamda kullanışı, modern bilimsel teorinin

materyalist diyalektiğe doğru sendeleyerek de olsa ilerlediğinin bir başka göstergesidir.

Yeni bilimin temel kalkış noktası, onun dünyayla gerçekte olduğu gibi, yani sürekli olarak değişen dinamik bir sistem olarak ilgilenmesidir. Klasik lineer matematik, sabit ve değişmez kategorilerle iş gören biçimsel mantık gibidir. Yaklaşım olarak yeterince sağlamdır ama gerçekliği yansıtmaz. Ne var ki diyalektik, değişimin ve süreçlerin mantığıdır ve bu nedenle biçimcilik karşısında büyük bir ilerlemeyi temsil eder. Aynı şekilde kaos matematiği de, hayatın tatsız düzensizliklerini ihmâl eden, ziyadesiyle "gerçekdışı" bilimden ileriye doğru atılmış bir adımdır.

Nicelik ve Nitelik

Niceliğin niteliğe dönüşümü düşüncesi, modern matematikteki süreklilik ve süreksizlik çalışmalarında zımnen kabul edilir. Bu düşünce 20. yüzyılın başlarında büyük Fransız matematikçi Jules Henri Poincaré (1854-1912) tarafından bulunan yeni geometri dalında, topolojide zaten ifade edilmişti. Topoloji sürekliliğin matematiğidir. Ian Stewart'ın açıkladığı gibi: "Süreklilik düzgün, tedrici değişimlerin incelenişi, devamlılığın bilimidir. Süreksizlikler ani ve dramatiktir: nedende ufak bir değişim olduğunda sonuçta muazzam bir değişim ortaya çıkar."[10]

Standart matematik kitapları dünyanın gerçekte nasıl bir şey olduğu ve doğanın gerçekte nasıl işlediği hususunda yanlış bir izlenim verirler. "Bu şekilde gelişen matematik sezgisi," der Robert May "öğrencilerin, en basit nonlineer sistemlerden birinin sergilediği garip davranışlarla uğraşmak için ihtiyaç duyduğu araç ve gereçleri de sağlayamamaktadır."[11] İlkokul geometrisi bize kareler, daireler, üçgenler ve paralelkenarlara tamamen birbirinden farklı şeyler olarak bakmayı öğretirken, topolojide ("lastik-levha geometrisi") bunlar *aynı* şeyler olarak ele alınır. Geleneksel geometri bir dairenin kareleştirilemeyeceğini öğretirken topolojide durum farklıdır. Katı sınır çizgileri kırılır: bir kare bir daireye dönüştürülebilir ("deforme edilebilir"). 20. yüzyıl biliminin gözalıcı ilerlemelerine rağmen, oldukça basit görünen çok sayıda olgunun, meselâ hava durumunun, sıvı akışının, türbülansın vb. yeterince anlaşılmadığından ve matematiksel terimlerle ifade edilemeyeceğinden bahsetmek şaşırtıcıdır. Klasik geometri kalıpları,

doğada bulunan son derece karmaşık ve düzensiz yüzeyleri ifade etmekte yetersiz kalır. Gleick'ın belirttiği gibi:

Topoloji, şekiller bükülerek, esnetilerek veya gerilerek deforme edildiğinde değişmeden kalan özellikleri inceler. Bir şeklin kare mi daire mi, büyük mü küçük mü olduğunun topolojiyle ilgisi yoktur, çünkü uzatma işlemiyle bu özellikler değişebilir. Topologlar bir şeklin bağlı olup olmadığını, delikleri olup olmadığını, boğumlu olup olmadığını sorarlar. Yüzeyleri sadece Eukleides'in bir, iki veya üç boyutlu evreninde değil, göz önüne getirilmesi imkânsız çok boyutlu uzaylar içinde hayal ederler. Topoloji lastik yüzeyler üzerinde uygulanan geometridir. Nicel olandan çok nitel olanla ilgilenir.[12]

Diferansiyel denklemler konumdaki değişim hızını ele alır. Bu ilk bakışta görüldüğünden çok daha karmaşık ve zordur. Birçok diferansiyel denklem hiç çözülemeyebilir de. Bu denklemler hareketi açıklayabilir, ama bir noktadan diğerine düzgün bir konum değişimi olarak, yani ani sıçramalar ve kesintiler olmaması kaydıyla. Ne var ki doğada değişim sırf bu yolla gerçekleşmez. Yavaş, tedrici ve kesintisiz değişim dönemleri keskin dönüşler, süreklilikteki kopuşlar, patlamalar ve felâketlerle noktalanırlar. Bu olgu, organik ve inorganik doğadan, toplum ve insan düşüncesi tarihinden alınacak sayısız örnekle gösterilebilir. Diferansiyel bir denklemde, zamanın bir dizi çok küçük "zaman adımı"na bölündüğü farz edilir. Bu *yaklaşık* bir gerçeklik sunar, ama aslında böyle "adımlar" mevcut değildir. Herakleitos'un ifade ettiği gibi, "her şey akar."

Geleneksel matematiğin, sırf nicel değişimlerin aksine nitel değişimleri ele alabilmekteki aczi ciddi bir sınırlamayı ifade eder. Belli sınırlar içerisinde bu matematik yeterli olabilir. Ama tedrici nicel değişimler aniden kesildiğinde ve, yürürlükteki ifadeyi kullanırsak, "kaotik" hale geldiğinde, klasik matematiğin lineer denklemlerini kullanmak artık yeterli olamaz. Benoit Mandelbrot, Edward Lorenz ve Mitchell Feigenbaum'un ön ayak olduğu yeni nonlineer matematiğin kalkış noktası işte budur. Onlar farkında bile olmaksızın Hegel'in adımlarını takip ediyorlardı, Hegel'in düğümlü ölçü çizgileri de diyalektiğin temeli olan bu aynı düşünceyi ifade eder.

Matematiğe ilişkin bu yeni tutum, mevcut matematik ekollerinin artık ölme noktasına gelmesi karşısında bir tepki olarak gelişti. Mandelbrot ilk

ilkelerden yola çıkarak ve her şeyi bu ilkelerden türeterek bütünüyle soyut bir yaklaşımı savunan ve Bourbaki grubu olarak bilinen Fransız matematiksel Biçimcilik ekolünün bir üyesiydi. Bu grubun üyeleri yaptıkları işin bilimle veya gerçek dünyayla alâkası olmamasıyla aslında gurur duyuyorlardı. Ancak bilgisayarın gelişi duruma tümüyle yeni bir unsur kattı. Tekniğin gelişiminin bilimi nasıl koşullandırdığının bir başka örneğidir bu. Bir düğmeye basılarak yapılabilen muazzam sayıdaki hesaplamalar, önceleri yalnızca tesadüfi ve kaotik olguların varolduğu yerler gözüyle bakılan alanlarda da desenler ve yasaların mevcut bulunduğunu keşfetmeyi mümkün hale getirdi.

Mandelbrot, radyo iletişimindeki parazit patlamaları, Nil nehrinin taşması ve borsa krizleri gibi görünüşte tesadüfi gözüken doğal dünyanın açıklanamayan olgularını araştırarak işe başladı. Geleneksel matematiğin bu gibi olguları gereğince ele alamayacağını fark etti. Geçen yüzyılda sonsuzluğu araştıran George Cantor, kendi adıyla anılan bir küme bulmuştu. Bu küme, toplam uzunluğu sıfır olan, sonsuz sayıda noktaya bölünen (Cantor “toz”u) bir çizgidir. Böylesi bariz bir çelişki birçok 19. yüzyıl matematikçisini rahatsız ettiği halde, kaos teorisinde kilit bir rol oynayan Mandelbrot’un yeni teorisi fraktal matematiğe başlangıç noktası olarak hizmet etti: “Geometrinin iki bin yıllık geçmişinde” der Gleick, “süreksizlik, gürültü patlamaları, Cantor tozları gibi olguların yeri olmamıştır. Klasik geometrinin şekilleri çizgiler ve yüzeyler, daireler ve küreler, üçgenler ve konilerdir. Bunlar gerçekliğin çok kuvvetli bir soyutlamasını temsil ederler ve Platoncu uyumun güçlü felsefesine ilham vermişlerdir. Eukleides bunlardan, birçok insan tarafından bugün bile öğrenilen, iki bin yıldır süren bir geometri ortaya çıkardı. Aristoteles onlarda ideal bir güzellik bulmuş, Ptolemeci gökbilimciler bunları esas alıp evren için bir teori kurmuşlardır. Ama karmaşıklığı anlamada bunların yanlış türden soyutlamalar olduğu ortaya çıkıyor.”[13]

Bilimin tümü, gerçeklik dünyasından belli bir soyutlama derecesi gerektirir. Uzunluk, derinlik ve kalınlıkla ilgilenen klasik Eukleides ölçümünün sorunu, gerçek dünyada mevcut bulunan düzensiz şekillerin özünü yakalamaktaki başarısızlığıdır. Matematik bilimi büyüklüklerin bilimidir. Öklid geometrisinin soyutlamaları bu nedenle şeylerin nicel yönleri dışındaki her şeyi bir tarafa iter. Gerçeklik, düzlemlere, doğrulara ve

noktalara indirgenir. Ne var ki, matematiğin soyutlamaları, onlara ilişkin olarak ileri sürülen tüm abartılı iddialara karşın, düzensiz şekilleriyle ve sürekli ve ani değişimleriyle gerçek dünyaya yalnızca kaba bir yaklaşıklık olarak kalırlar. Romalı şair Horace'ın sözleriyle, "doğayı bir tırmıkla kovabilirsiniz, ama o daima geri gelir." James Gleick klasik matematikle kaos teorisi arasındaki farklılığı şu şekilde açıklıyor:

Mandelbrot bulutların küre olmadığını söylemeye bayılır. Dağlar koni değildir. Yıldırım düz bir çizgide hareket etmez. Yeni geometri, yuvarlak olmayan, engebeli, düz olmayan, pürüzlü bir evreni yansıtır. Bu geometri çukurlaşan, kabaran, kırılan, bükülen, düğümlenen ve birbirine dolaşan şeylerin geometrisidir. Doğanın karmaşıklığının kavranılması, karmaşıklığın sadece rastlantısal olmadığının, sadece gelişigüzel olmadığının emarelerini bekledi. Bu, örneğin yıldırımın izlediği yolun ilginç özelliğinin onun yönü olmadığına, fakat daha çok zikzakların dağılımı olduğuna inanmayı gerektiriyordu. Mandelbrot'un çalışması dünya hakkında bir iddiada bulunmuştur, bu iddiaya göre bu tür garip şekiller bir anlam taşırlar. Girintiler ve düğümler sadece Öklid geometrisindeki klasik şekilleri bozan kusurlar olarak görülmemelidir. Bunlar çoğu zaman bir olgunun özünün sırrını açmaya yarayan anahtarlardır.[14]

Bunlar geleneksel matematikçiler tarafından anormal sapkınlıklar olarak görüldü. Fakat bir diyalektikçiye göre, tıpkı maddenin sonsuz bölünebilirliğinde olduğu gibi, sonlunun ve sonsuzun birliğinin matematiksel terimlerle ifade edilebileceğini gösterirler. Sonsuzluk doğada mevcuttur. Evren sonsuz büyüklüktedir. Madde sonsuz küçük parçaya bölünebilir. Bu yüzden "evrenin başlangıcı" hakkındaki tüm laflar, "maddenin yapı taşlarının" ve "nihai parçacığın" araştırılması bütünüyle yanlış kabullere dayanır. Matematiksel sonsuzun varlığı yalnızca bu gerçeğin bir yansımasıdır. Aynı zamanda bu sonsuz evrenin sonlu kütlelerden oluşması diyalektik bir çelişkidir. Böylece sonlu ve sonsuz, karşıtların diyalektik birliğini oluşturur. Biri diğeri olmadan varolamaz. Bu nedenle sorun evrenin sonlu mu yoksa sonsuz mu olduğunda değildir. Hegel'in uzun zaman önce açıkladığı gibi o hem sonlu hem de sonsuzdur.

Modern bilimdeki ilerlemeler maddeler dünyasının daha derinlerine nüfuz etmemize olanak verdi. Her aşamada, buna bir "son verme çağrısı",

sözde aşılmaz bir engel dikme girişimi olmuştur. Fakat her aşamada şaşırtıcı yeni olgular açığa çıkarılarak sınırlar aşılmıştır. Her yeni ve daha güçlü parçacık hızlandırıcısı, hep daha küçük zaman ölçeklerinde varlık bulan, yeni ve daha küçük parçacıkları ortaya çıkarmıştır. Bugün parçacıkların sonu olarak bilinen kuarklar açısından durumun farklı olduğunu varsaymak için hiçbir sebep yoktur.

Aynı şekilde, evrenin ve "zamanın" başlangıcını kanıtlama girişiminin boş bir işe kalkışmak olduğu anlaşılacaktır. Maddi evrenin sınırı yoktur ve bunun tersini kabul ettirme çabaları kaçınılmaz olarak iflâs edecektir. Kaos teorisinin yeni matematiğinin en cesaret verici tarafı, kısır soyutlamalara ve fildişi kulelerinin indirgemeciliğine bir reddiyeyi ve doğaya ve günlük deneyimler dünyasına doğru bir geri dönüş girişimini temsil etmesidir. Ve matematik doğayı yansıttığı ölçüde, tek taraflı karakterini kaybetmeye başlamalı ve gerçek dünyanın dinamik, çelişkili ve tek kelimeyle diyalektik karakterini ifade eden tamamen yeni bir boyut kazanmalıdır.

---

[1] Aristoteles, *Metaphysics*, s.120, 251 ve 253. [*Metafizik*, s.454, 531, 535]

[2] T. Hobbes, *Leviathan*, s.14.

[3] A. Hooper, *Makers of Mathematics* (*Matematiği Kuranlar*), s.4-5.

* ***İrrasyonel sayılar*** ("akıl dışı" sayılar): Bir kesir olarak ifade edilemeyen sayılar. Pisagorcular her çokluğun tamsayılarla ifade edilebileceğini savundukları için iki tam sayının birbirine bölümü olarak ifade edilemeyen bu sayılara "akıl dışı" olarak bakmışlardır. (ç.n.)

İmajiner sayılar: –1 sayısının kare kökünü barındıran sayılar. Tüm reel (gerçel) sayıların karesi pozitiftir, bu nedenle karesi negatif olan sayıların gerçekte varolamayacağı düşüncesiyle bu sayılar imajiner, yani hayali sayılar olarak adlandırılmıştır. (ç.n.)

Transendental sayılar: Cebirsel işlemlerle elde edilemeyen sayılar. Bu tip sayılar da benzer bir mantıkla, insan bilgisini, düşüncesini, inançlarını ve deneyimini aşan, pratik deneyimle elde edilemeyecek, anlaşılamayacak anlamına gelen transendental kavramıyla anılmıştır. (ç.n.)

Sonluötesi sayılar: Sonu, sınırı olmayan, ölçülemeyen sayılar. (ç.n.)

[4] Engels, *Anti-Dühring*, s.154. [*Anti-Dühring*, 214]

[5] B. Hoffman, *The Strange Story of the Quantum*, s.95.

[6] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.341-2. [*Doğanın Diyalektiği*, s.283]

[7] Hegel, *The Science of Logic*, s.257.

[8] Engels, *Anti-Dühring*, s.63. [*Anti-Dühring*, s.115]

[9] aktaran: T. Ferris, *age*, s.521-2 ve 522-3.

[10] I. Stewart, *Does God Play Dice?*, s.63.

[11] aktaran: J. Gleick, *Chaos*, s.80. [*Kaos*, s.91]

[12] J. Gleick, *Chaos*, s.46. [*Kaos*, s.47]

[13] J. Gleick, *Chaos*, s.94. [*Kaos*, s.108]

[14] J. Gleick, *Chaos*, s.94. [*Kaos*, s.108]

KAOS TEORİSİ

Karl Marx ve Friedrich Engels tarafından ayrıntılı biçimde geliştirilen diyalektik materyalizm, politik ekonomiden çok daha fazlasını ifade ediyordu: o bir dünya görüşüydü. Doğa, özellikle Engels'in çalışmalarında göstermeye çalıştığı gibi, hem materyalizmin hem de diyalektiğin doğruluğunun kanıtıdır. “Matematiğin ve doğal bilimlerin bu özetini çıkarmamda” diye yazıyordu, “tarihteki olayların görünürdeki tesadüfiliğine egemen olan diyalektik hareket yasalarıyla aynı diyalektik hareket yasalarının doğada, sayısız değişimin karmaşası içinde kendilerini kabul ettirdiklerinden ayrıntıda emin olmak söz konusuydu.”[1]

Bilimciler Marksizmi çağrıştıran politik anlamından dolayı diyalektik materyalizmden nadiren haberdar olsalar da, onların zamanından bu yana bilimsel keşifler alanında yaşanan her önemli yeni gelişme Marksist bakış açısını doğrulamıştır. Bugün kaos teorisinin ortaya çıkışı, bilimsel sosyalizmin kurucularının temel fikirleri açısından taze dayanaklar sunmaktadır. Bir su damlası bazen düzenli olarak damlar, bazen düzensiz; bir sıvının hareketi hem türbülanslıdır hem değil; kalbimiz düzenli olarak atar ama bazen çarpıntı yapar; hava sıcak ya da soğuk eser. Nerede karşımıza kaotik görünen bir hareket çıksa –ve aslında her tarafımız onunla doludur– bu harekete sıkı bir bilimsel bakış açısıyla yaklaşma çabası genellikle çok nadir olmaktadır.

O halde kaotik sistemlerin genel özellikleri nelerdir? Bu sistemleri matematiksel terimlerle tanımlamakla matematik ne gibi uygulamalara sahip oluyor? Gleick ve diğerlerinin önem verdikleri özelliklerden biri “kelebek etkisi”dir. Lorenz, bilgisayar simülasyonlu hava tahminlerinde dikkate değer bir gelişme keşfetmişti. Simülasyonlarından biri, nonlineer ilişkiler içeren on iki değişkene bağlıydı. Eğer simülasyon bir öncekinin başlangıç değerlerinden yalnızca çok küçük farklılıklar –bir değer setinde altı ondalık basamağa kadar değerler varken diğerinde üç ondalık basamağa kadar değerlerin olması gibi farklılıklar– taşıyan yeni değerlerle yeniden

başlatılırsa, bilgisayarın ilk durumdakinden çılgınca sapan farklı “hava durumları” ürettiğini bulmuştu. Çok küçük bir pertürbasyonun beklenebilir olduğu bir noktada, kısa bir fark edilebilir benzerlik döneminden hemen sonra bütünüyle farklı bir desen oluşuyordu.

Bunun anlamı şudur, karmaşık, nonlineer bir sistemde, girdilerdeki küçük bir değişiklik çıktılarda devasa değişiklikler üretebilir. Lorenz’in bilgisayar dünyasında, bu durum, dünyanın bir tarafında kanatlarını çırpan bir kelebeğin, dünyanın başka bir tarafında bir kasırgaya yol açmasına denk düşüyordu. Buradan çıkarılabilecek sonuç şudur: hava durumunu belirleyecek kuvvetler ve süreçler bu kadar karmaşık olduğuna göre, önümüzdeki kısa zaman diliminin ötesinde bir hava tahmini asla yapılamaz. Gerçekte, dünyadaki en büyük hava tahmin bilgisayarı olan Avrupa Orta-vadeli Hava Tahmini Merkezindeki bilgisayar saniyede 400 milyon hesaplama yapabilir. Bu bilgisayar dünyanın her tarafından her gün 100 milyon farklı hava ölçümü almakta ve on günlük bir tahmin yapabilmek için kesintisiz üç saat boyunca bu verileri işlemektedir. Yine de iki ya da üç günün ötesinde yapılan tahminler spekülatiftir, altı ya da yedi günü aşan tahminler ise hiçbir değer taşımaz. O halde kaos teorisi, karmaşık nonlineer sistemlerin öngörülebilirliğine belli sınırlar koyar.

Buna rağmen Gleick ve diğerlerinin, kelebek etkisine, sanki bu, kaos teorisine tuhaf bir mistik esrar şırınga ediyormuşçasına bu denli dikkat sarf etmesi tuhaftır. Matematiksel olarak kesin bir biçimde modellenmemiş bile olsa, şurası yeterince ortaya konulmuştur ki, benzer diğer karmaşık sistemlerde de girdilerdeki küçük bir değişiklik çıktılarda büyük farklılıklar üretebilir, bir “nicelik” birikimi “niteliğe” dönüştürülebilir. Örneğin insan ile şempanzelerin temel genetik yapılarında yalnızca yüzde ikiden daha az bir farklılık vardır; moleküler kimyanın kavramlarıyla miktarı belirlenebilecek olan bir farklılıktır bu. Yine de genetik “kodu” canlı bir hayvana dönüştürmekteki karmaşık, nonlineer süreçlerde bu küçük farklılık bir varlık ile bir başka varlık arasındaki farklılık anlamına gelir.

Marksizm kendisini tüm nonlineer sistemlerin belki de en karmaşığı olan, insan toplumuna uygular. Sayısız bireyin muazzam etkileşimiyle, politika ve ekonomi öylesine karmaşık bir sistem oluşturur ki, onun yanında gezegenlerin hava sistemleri kurulu bir saat gibidir. Bununla birlikte, diğer

“kaotik” sistemlerde olduğu gibi, toplum da bilimsel olarak ele alınabilir; tıpkı hava durumunda olduğu gibi, sınırlar anlaşıldığı sürece. Ne yazık ki, Gleick’ın kitabı kaos teorisinin politika ve ekonomiye uygulanışı konusunda açık değildir. Gleick, Mandelbrot tarafından yapılan bir deneyi aktarır. Mandelbrot, New York borsasındaki pamuk fiyatlarının yüz yıl boyunca geçirdiği değişimleri IBM’deki bilgisayarına girmişti. “Tek tek ele alındığında her fiyat değişikliği gelişigüzel ve öngörülemez bir nitelik taşıyordu” diye yazar. “Bununla birlikte değişiklik dizileri ölçeğe tâbi değildi: günlük fiyat değişimlerini ve aylık fiyat değişimlerini gösteren eğriler birbiriyle tamamen örtüşüyordu ... değişim derecesi, iki dünya savaşı ve bir ekonomik depresyon görüp geçirmiş fırtınalı bir altmış yıllık dönem boyunca sabit kalmıştı.”[2]

Bu pasaj gözü kapalı kabul edilemez. Belli sınırlar içerisinde, diğer modellerde ya da kaotik sistemlerde de teşhis edilen aynı matematiksel desenleri görmenin mümkün olduğu belki doğrudur. Ancak insan toplumunun ve ekonominin neredeyse sınırsız karmaşıklığı dikkate alındığında, savaşlar gibi büyük olayların bu desenleri bozmayacağı düşünülemez. Marksistler toplumun bilimsel incelemeye uygun olduğunu savunurlar. Ortada yalnızca şekilsizlik görenlerin aksine Marksistler insanın gelişimine, maddi güçlerden ve sınıflar vs. gibi toplumsal kategorilerin bilimsel bir tanımlanışından hareketle yaklaşırlar. Eğer kaos biliminin gelişimi bilimsel yöntemin politikada ve ekonomide de geçerli olduğu şeklinde bir kabule yol açıyorsa, bu gerçekten de onun önemli bir artısıdır. Ne var ki Marx ve Engels’in her zaman farkında olduğu gibi, uğraştıkları konu kesin olmayan bir bilimdir, yani ancak genel eğilimlerin ve gelişmelerin izi sürülebilir, tüm etkilerin ve tüm koşulların ayrıntılı ve derin bir bilgisi mümkün değildir.

Pamuk fiyatları örneğine rağmen, Gleick’ın kitabı bu Marksist görüşün yanlış olduğuna dair herhangi bir kanıt sunmuyor. İnceleyebileceği 100 yıllık veri birikimi mevcutken Mandelbrot’un neden yalnızca 60 yıllık fiyatlarda güya bir desen gördüğünün herhangi bir açıklaması gerçekte yapılmıyor. Dahası kitabın başka bir yerinde Gleick şunu ekliyor: “İktisatçılar piyasada garip çekiciler arayıp durdular ama bugüne kadar bulamadılar.” Ekonomi ve politika alanlarındaki bariz sınırlamalara rağmen yine de şurası açıktır ki, rastlantısal ya da kaotik sistemler olarak

düşünülmüş olan şeylerin matematiksel olarak “evcilleştirilmesi” bir bütün olarak bilim açısından derin anlamlara sahiptir. Bu, geçmişte büyük ölçüde sınırlarımızın dışında kalan süreçlerin incelenmesi açısından pek çok yeni ufuk açmaktadır.

İşbölümü

Rönesansın büyük bilimcilerinin temel özelliklerinden biri, bütünsel insanlar olmalarıydı. Çok yönlü bir gelişime sahiplerdi ve bu yönleri meselâ Leonardo da Vinci’nin büyük bir mühendis, matematikçi ve mekanisyen olması kadar bir sanat dehası olmasını da mümkün kılıyordu. Aynı şey Dürer, Machiavelli, Luther ve çok sayıdaki diğerleri için de geçerliydi. Engels’in dediği gibi:

O zamanın kahramanları henüz işbölümünün kölesi durumunda değillerdi, onların haleflerinde çok sık karşımıza çıkan şey, tek boyutluluğu üretmesiyle bu işbölümünün sınırlayıcı etkileridir.[3]

İşbölümü kuşkusuz üretici güçlerin gelişiminde zorunlu bir rol oynar. Ne var ki kapitalizmde bu durum kendi karşıtına dönüşmeye başladığı bir uç noktaya kadar gerçekleşmiştir.

Kafa ve kol emeği arasındaki aşırı bölünme, bir yanda milyonlarca insanın akıl almaz derecede ağır ve bunaltıcı bir iş yaşamına mahkûm edilmesi ve her insanda saklı olan yaratıcılığı ve icat yeteneğini sergileme olanağından mahrum edilmesi anlamına gelmektedir. Öteki aşırı uçta ise, “bilim ve kültür bekçileri” unvanını kendi kişisel hakkı olarak gören bir tür entelektüel papazlık kastının gelişimiyle karşı karşıyayız. Bu insanların toplumun gerçek yaşantısından uzak kalması ölçüsünde, bu durum onların bilincinde olumsuz bir etki yaratmaktadır. Bunlar tümüyle dar ve tek yanlı bir yolda gelişmektedirler. Yalnızca “sanatçıları” bilimcilerden ayıran bir uçurum değildir söz konusu olan, bilim camiasının kendisi de, daralan uzmanlaşma alanlarında gitgide artan bölünmelerle parçalanmaktadır. Tam da fizik, kimya ve biyoloji arasındaki “sınır çizgilerinin” silinmeye başladığı bir anda, örneğin fiziğin farklı dallarını birbirinden ayıran uçurumun üzerine bir köprünün bile neredeyse yapılamaz hale gelişi ironiktir.

James Gleick durumu şu şekilde açıklıyor:

İşe dışarıdan bakan bazı kimseler, bilim camiasının kendi içinde ne kadar dar kapsamlı bir bölünmüşlük gösterdiğini fark etmiş, bilim disiplinlerini sanki zırhlı bir savaş gemisinde birinden diğerine su geçmemesi için özel kapılarla ayrılmış bölmelere benzetmişlerdir. Biyologlara matematik literatürünü yakından takip etmeksizin okumak yetmektedir; bununla bitse iyi, moleküler biyologlara da popülasyon biyolojisini yakından takip etmeksizin okumak yetmektedir, fizikçilerin ise zamanlarını geçirmek için meteoroloji bültenlerini incelemekten daha önemli işleri var.

Kaos teorisinin ortaya çıkışı, bilim camiasının içinde son yıllarda bir şeylerin değişmeye başladığının göstergelerinden biridir. Farklı alanlardan bilimciler, her nasılsa bir kör noktaya gelip dayandıklarını giderek artan ölçüde hissediyorlar. Yeni bir yön bulmak gerekiyor. Bu nedenle kaos matematiğinin doğuşu, Engels'in söylediği gibi, doğanın diyalektik karakterinin bir kanıtı, gerçekliğin tümüyle dinamik sistemlerden hatta tek bir bütün sistemden oluştuğunun ve (ne kadar yararlı olursa olsun) bu sistemlerden soyutlanmış modellerden oluşmadığının bir hatırlatıcısıdır. Kaos teorisinin temel özellikleri nelerdir? Gleick bu özellikleri şöyle tanımlıyor:

"Bazı fizikçilere göre, kaos bir durumdan çok bir sürecin, varlıktan çok oluşumun bilimidir."

"Bunlar, bilimde indirgemeciliğe –sistemlerin bu sistemi oluşturan parçalar (kuarklar, kromozomlar, ya da nötronlar) aracılığıyla analizi– dönük eğilime sırt çevirdiklerini düşünüyorlar. Bütünü aradıklarına inanıyorlar."

Diyalektik materyalizm yöntemi, tam da "durumdan çok sürece, varlıktan çok oluşuma" bakmaktır. "Geçen on yılda, eski indirgemeci yaklaşımların bir kör noktaya gelip dayandığı duygusu gittikçe artan sayıda insan tarafından hissedilmeye başlamış ve en boyun eğmez fizik bilimcilerinin bazıları bile dünyanın gerçek karmaşıklığını ihmâl eden matematiksel soyutlamalardan illallah demişlerdi. Yeni bir yaklaşım için yarı bilinçli bir biçimde el yordamıyla ilerler görünüyorlardı –ve süreç içerisinde,

geleneksel sınırları yıllardır yapmadıkları şekilde kaldırıp atmakta olduklarını düşündüler. Belki de yüzyıllardır.”[4]

Kaos, dinamik sistemlerin ayrı parçalarından ziyade bütününün bilimi olduğundan, aslında diyalektik görüşün bilinçsizce haklı çıkarılması demektir. Şimdiye dek, bilimsel araştırma, kendisini oluşturan parçalara çok fazla ayrılmıştı. “Parçaların” peşinden koşan bilim uzmanları hiç de nadir olmayan bir biçimde “bütünü” hepten unutacak kadar uzmanlaşırlar. Bu nedenle deney ve teorik akıl yürütme gerçeklikten gittikçe uzaklaştı. Yüz yıldan fazla bir süre önce Engels, şeyleri yalıtılmış halleriyle, bütünü unutarak ele alan metafizik yöntemin darlığını eleştirmişti. Kaos teorisi savunucularının kalkış noktası, “indirgemecilik” olarak adlandırdıkları bu metafizik yönteme duyulan tepkiydi tam da. Engels, doğanın incelenişinin ayrı disiplinlere “indirgenmesinin” belli ölçülerde zorunlu ve kaçınılmaz olduğunu açıklamıştı.

Doğayı veya insanlık tarihini veyahut bizzat kendi entelektüel faaliyetimizi iyice ele alıp incelersek, ilk göreceğimiz şey, hiçbir şeyin olduğu gibi, olduğu yerde ve olduğu şekliyle kalmadığı, her şeyin hareket ettiği, değiştiği, olduğu ve yok olduğu, sonu olmayan bir bağlantılar yumağı tablosudur...

Ama bu kavrayış, bir bütün olarak olgular tablosunun genel karakterini ne kadar doğru ifade ederse etsin, bu tabloyu oluşturan ayrıntıları açıklamaya yetmez ve bunu yapamadığımız sürece, tüm tablo hakkında net bir fikrimiz olamaz. Bu ayrıntıları anlamak için, onları kendi doğal ya da tarihsel bağlantılarından ayırmak ve her birini kendi doğalarına, özel neden ve sonuçlarına göre ayrı ayrı incelemek zorundayız.

Ama Engels’in yeterince uyarıda bulunduğu gibi, “indirgemeciliğe” geri dönüş diyalektik olmayan bir görüşe ya da metafizik düşüncelere de yol açabilir.

Doğanın tekil parçalarına ayrıştırılması, farklı doğal süreçlerin ve nesnelerin belirli sınıflar halinde bölümlenmesi, organik varlıkların iç anatomisinin kendi çeşitliliği içinde incelenmesi: doğa hakkında edindiğimiz bilgilerimizde son dört yüz yıl boyunca kaydedilmiş bulunan muazzam adımların temel koşulları işte bunlardır. Ama bu bize, doğal

nesneleri ve süreçleri yalıtılmış olarak, genel bağlamlarından kopartılmış olarak gözleme alışkanlığını; yani onları hareketleri içerisinde değil de durgun hallerinde; özü itibariyle değişken unsurlar olarak değil de değişmez unsurlar olarak; yaşamları içinde değil de ölümleri içinde gözlemleme alışkanlığını miras bırakmıştır.[5]

Şimdi bunu Gleick'ın kitabındaki şu pasajla karşılaştırın:

Bilimciler nesneleri parçalara ayırırlar ve her birine tek tek bakarlar. Eğer atomaltı parçacıkların etkileşimini incelemek isterlerse, ikisini ya da üçünü bir araya getirirler. Burada epey karışıklık vardır. Halbuki kendi kendine benzeme gücü, karmaşıklığın çok daha üst düzeylerinde başlar. Bu, bütüne bakabilme sorunudur.[6]

Eğer "indirgemecilik" sözcüğünün yerine "metafizik düşünme tarzı" sözcüğünü geçirirsek, temel fikrin aynı olduğunu görürüz. Şimdi Engels'in indirgemecilik ("metafizik yöntem") eleştirisinden hangi sonucu çıkardığına bakalım:

Şeyleri ve onların yansıması olan, düşünceleri, esas olarak karşılıklı bağlantıları, birbirini takip edişleri, hareketleri, doğumları ve ölümleri içinde kavrayan diyalektik için, yukarıda bahsettiğimiz türde süreçler, bizzat onun ele alınış yönteminin birer doğrulanışıdırlar. Doğa, diyalektiğin deneme tahtasıdır ve modern doğa bilimi için şu söylenmelidir ki, doğa, bu deneme tahtası için son derece zengin ve gün be gün artan materyaller sağlamakta ve böylelikle son tahlilde doğal sürecin metafizik değil diyalektik olduğunu kanıtlamış bulunmaktadır...

Fakat diyalektik düşünmeyi öğrenmiş olan bilimciler hâlâ parmakla sayılabilecek kadar azdır ve bu nedenle yapılan keşiflerle eski geleneksel düşünme tarzı arasındaki ihtilâf, teorik doğa bilimlerine bugünlerde egemen olan ve hem öğretmenleri hem öğrencileri, hem yazarları hem okurları umutsuzluğa sürükleyen sınırsız kafa karışıklığını açıklar.[7]

Yüz yıldan fazla bir süre önce yaşlı Engels fiziksel bilimlerin bugünkü durumunu tam bir kesinlikle betimlemektedir. Bu husus, Ilya Prigogine (1977 Nobel kimya ödülünün sahibi) ve Isabelle Stengers tarafından,

Kaostan Düzene, İnsanın Tabiatla Yeni Diyaloğu adlı kitaplarında takdir edilmiştir, şöyle yazıyorlar:

Belli bir dereceye kadar, bu ihtilâfla (Newton fiziği ile yeni bilimsel düşünceler arasındaki) diyalektik materyalizmi ortaya çıkartan ihtilâf arasında bir benzerlik vardır. ... Materyalizmin ayrılmaz bir parçası olarak doğanın bir tarihi olduğu düşüncesi, Marx tarafından ve ayrıntılarıyla da Engels tarafından ileri sürülmüştü. Fizikteki çağdaş gelişmeler, tersinmezlik tarafından oynanan yapıcı rolün keşfi, böylece, uzun zaman önce materyalistler tarafından sorulan bir soruyu doğa bilimleri çerçevesi içinde de ortaya koydu. Onlara göre, doğayı kavramak, onu, insanı ve insan toplumlarını üretme yeteneğinde olan bir şey olarak kavramak anlamına geliyordu.

Üstelik Engels Doğanın Diyalektiği'ni yazdığı sıralarda, fiziksel bilimler, mekanik dünya anlayışını reddetmiş ve doğanın tarihsel gelişimi düşüncesine yaklaşmış gibi görünüyordu. Engels üç temel keşiften bahseder: Enerji ve onun nitel dönüşümlerine hükmeden yasalar, yaşamın temel taşı olarak hücre ve Darwin'in türlerin evrimini keşfi. Bu büyük keşiflerin ışığında Engels, mekanik dünya görüşünün ölmüş olduğu sonucuna çıkmıştı.[8]

Bilim ve teknolojideki tüm harika gelişmelere rağmen köklü bir keyifsizlik duygusu söz konusudur. Artan sayıda bilimci yaygın geleneklere karşı isyan etmeye ve karşılarındaki sorunlara yeni çözümler aramaya başlamıştır. Bunun bilimde er ya da geç, yaklaşık yüz yıl önce Einstein ve Planck tarafından gerçekleştirilene benzer bir yeni devrimle sonuçlanacağı kesindir. Bizzat Einstein'ın bilim kuruluşlarının üyesi olmaktan uzak duruşu anlamlıdır.

Şunları söylüyor Gleick:

Yirminci yüzyılın büyük kısmının ana eğilimi, gittikçe artan enerji düzeylerinde, gittikçe küçülen ölçeklerde ve gittikçe kısalan zaman dilimlerinde maddenin yapı taşı olan blokları araştıran parçacık fiziği olmuştur. Parçacık fiziğinden, doğanın temel kuvvetleri ve evrenin kökenine dair teoriler çıktı. Oysa bazı genç fizikçiler, bu en prestijli bilim dalının yöneliminden gittikçe artan bir memnuniyetsizlik duydular. İlerleme ağır

aksak bir hal almaya, yeni parçacıkların adlandırılması saçma sapan olmaya, teorinin yapısı da arapsaçına dönmeye başlamıştı. Kaosun ortaya çıkışında, genç bilimciler fiziğin tümü açısından bir rota değişikliğinin başlangıcını gördüklerine inandılar. Onlara göre meydan uzun zamandır yüksek enerjili parçacıklar ve kuantum mekaniğinin parıltılı soyutlamalarıyla doluydu.

Kaos ve Diyalektik

Kesin bir kaos teorisi görüşünü şekillendirmek için henüz çok erken. Ne var ki, bu bilimcilerin diyalektik doğa görüşü doğrultusunda el yordamıyla ilerlemekte oldukları çok açıktır. Meselâ niceliğin niteliğe dönüşümü (ve tersi) diyalektik yasası kaos teorisinde belirgin bir rol oynar:

Von Neumann, karmaşık bir dinamik sistemin kararsızlık noktaları –yani küçük bir dokunuşun büyük sonuçlarının olabileceği kritik noktalar, bir tepenin üstünde dengede duran bir topun durumunda olduğu gibi– olabileceğini kavramıştı.

Ve yine:

Gerçek hayatta olduğu gibi bilimde de, birtakım zincirleme olaylarda, küçük değişiklikleri büyütebilecek kriz noktalarının bulunduğu gayet iyi bilinir. Kaos ise bu noktaların her yerde olduğu anlamına geliyordu. Noktalar her tarafa yayılmışlardı.[9]

Bu ve birçok başka pasaj, diyalektik ile kaos teorisinin belli yönleri arasında çarpıcı bir benzerliği açığa çıkarıyor. Oysa en inanılmaz şey şudur ki, "kaosun" öncülerinin büyük bir çoğunluğunun yalnızca Marx ve Engels'in yazılarından değil Hegel'inkilerden de en ufak haberleri yokmuş gibi görünür! Bir anlamda bu durum, diyalektik materyalizmin doğruluğunun çok daha çarpıcı bir kanıtını teşkil eder. Ama diğer açıdan, yeterli bir felsefi çerçeve ve metodolojinin bunca zamandır ve gereksiz yere bilimden esirgendiği düşüncesi de düş kırıcıdır.

300 yıldır fizik lineer sistemlere dayandırılmıştı. Lineer kavramı, eğer böyle bir denklemi bir grafik üzerinde gösterirseniz düz bir doğrunun ortaya çıkacağı anlamına gelir. Gerçekte, doğanın büyük bir bölümü tam da bu

şekilde işliyormuş görünür. Klasik mekaniğin doğayı yeterince tarif edebilmesinin nedeni budur. Ne var ki, doğanın büyük bir bölümü lineer değildir ve lineer sistemler aracılığıyla anlaşılamaz. Beyin şüphesiz lineer bir tarzda işlemez, kaotik yükseliş ve çöküş döngüleriyle ekonomi de öyle. Nonlineer bir denklem düz bir doğruyla ifade edilmez, gerçekliğin düzensiz, çelişkili ve çoğu durumda kaotik doğasını dikkate alır.

Tüm bunlar kozmologlar hakkında kendimi çok kötü hissetmeme yol açıyor, bu adamlar bizlere, evrenin kökenlerini bulduklarını, bu işi oldukça iyi becerdiklerini, tek istisnanın ilk milisaniye ya da Büyük Patlama anı olduğunu anlatıp duruyorlar. Zaten katı bir monetarizm dozunun hepimize iyi geleceğine yemin billâh eden politikacılar da, birkaç milyon işsizin yalnızca küçük bir hıçkırık olarak değerlendirilmesi gerektiğinden emin değiller mi? Matematiksel ekolojist Robert May de 1976'da benzer hisleri seslendirmişti. "Eğer daha fazla insan, yalnızca araştırma alanında değil, politika ve ekonominin günlük dünyasında da basit sistemlerin mutlaka basit dinamik özelliklere sahip olmadığını kavramış olsaydı, hepimiz daha iyi bir durumda olurduk."[10]

Modern bilimin sorunları, bilinçli bir diyalektik yöntemi (bilinçsiz, gelişigüzel, ampirik bir yöntemin zıttı olan) benimsemekle çok daha kolay çözülebilirlerdi. Kaos teorisinin genel felsefi anlamının kaos bilimcileri tarafından tartışılmakta olduğu açıktır. Gleick, kaosun, "sahip olduğu her dinamik olanağı rastlantısal olarak keşfetmek üzere serbest kalmış sistemler" anlamına geldiğini söylediğinden Ford'a "kendini ilân eden bir kaos misyoneri" olarak atıfta bulunur. Diğerleri ise görünüşte rastlantısal sistemlere atıfta bulunuyorlar. Belki de en iyi tanım Yale'deki teorik fizikçi Jensen'den geliyor. Jensen, "kaosu", "deterministik, nonlineer dinamik sistemlerin düzensiz, öngörülemez davranışı" olarak tanımlıyor.

Yeni bilim, Ford'un yapıyor göründüğü gibi rastlantılılığı bir doğa ilkesi haline getirmektense, tam tersini yaparak, inkâr edilemez bir şekilde gösteriyor ki, rastlantısal olduğu düşünülen süreçler (günlük amaçlarımız bakımından halen öyle düşünülebilirler) yine de altta yatan bir determinizm tarafından –18. yüzyılın kaba determinizmi tarafından değil, *diyalektik determinizm* tarafından– güdülenmektedir.

Yeni bilime ilişkin ileri sürülen iddialardan bazıları çok görkemlidir ve belki de yöntem ve tekniklerin gelişmesi ve rafine hale getirilmesiyle birlikte bu iddiaların doğru olduğu kanıtlanabilir. Bu bilimin savunucularından bazıları işi 20. yüzyılın üç şeyle anılacağını söylemeye kadar götürüyorlar: Görelilik, kuantum mekaniği ve kaos. Albert Einstein, kuantum teorisinin kurucularından biri olmasına karşın, deterministik olmayan bir evren fikrine asla rıza göstermemişti. Fizikçi Neils Bohr'a gönderdiği bir mektubunda, "Tanrı zar atmaz" diye diretmişti. Kaos teorisi, yalnızca Einstein'ın bu noktada haklı olduğunu göstermekle kalmamış, daha teori emekleme dönemindeyken bile, yüz yıldan fazla bir süre önce Marx ve Engels tarafından öne sürülen temel dünya görüşünün harikulade bir kanıtı olduğunu göstermiştir.

Gittikçe çıkmaza giren "lineer" metodolojiden kopmaya ve sürekli değişen tabiatın türbülanslı gerçekliğiyle çok daha uyumlu yeni bir "nonlineer" matematik geliştirmeye çaba gösteren kaos teorisinin bunca taraftarının, mantık alanında iki bin yıl boyunca gerçekleşen yegâne gerçek devrimden bütünüyle habersiz oluşu hakikaten şaşırtıcıdır: Hegel tarafından ayrıntılarıyla geliştirilen ve ardından Marx ve Engels tarafından bilimsel ve materyalist bir temelde kusursuzlaştırılan diyalektik mantık. Eğer bilimciler, tabiatın dinamik gerçekliğiyle her adımda çatışan değil de bu gerçekliği sahiden yansıtan bir metodolojiyle donanmış olsalardı, kim bilir bilim alanında patlak veren kaç hatadan, çıkmaz sokaktan ve bunalımdan kaçınılabilirdi!

---

[1] Engels, *Anti-Dühring*, s.16. [*Anti-Dühring*, s.55-56]

[2] J. Gleick, *Chaos*, s.86. [*Kaos*, s.97]

[3] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.31. [*Doğanın Diyalektiği*, s.33]

[4] J. Gleick, *Chaos*, s.31, 5, 11 ve 61-2. [*Kaos*, s.28, VI, VII-VIII, bulunamadı]

[5] Engels, *Anti-Dühring*, s.24-5. [*Anti-Dühring*, s.71]

[6] J. Gleick, *Chaos*, s.115. [*Kaos*, s.136]

[7] Engels, *Anti-Dühring*, s.29. [*Anti-Dühring*, s.73-74]

[8] Prigogine ve Stengers, *Order Out of Kaos*, s.252-3. [*Kaostan Düzene*, s.300]

[9] J. Gleick, *Chaos*, s.6, 18-9 ve 23. [*Kaos*, s.VIII-IX, 12, 18]

[10] I. Stewart, *Does God Play Dice?*, s.21.

BİLGİ TEORİSİ

“Yeni doğruların alışılagelen kaderi, kutsal inançlara aykırılık olarak ortaya çıkmaları ve batıl itikat olarak son bulmalarıdır.” (T. H. Huxley)

Tüm bilimin ve genel olarak akılcı düşünüşün altında yatan temel kabul, fiziksel bir dünyanın var olduğu ve nesnel gerçekliğe hükmeden yasaları anlamanın mümkün olduğudur. Bilimcilerin büyük çoğunluğu, evrenin doğal yasaların hükmü altında olduğunu kabul ederler, Philip Anderson bu olguya işaret ediyor:

Aslında, eğer durum bu olmasaydı, bilimin nasıl var olabileceğini hayal etmek bile güçtür. Doğal yasalara inanmak, evrenin eninde sonunda anlaşılabilir olduğuna inanmaktır: bir galaksinin kaderini belirleyen aynı kuvvetlerin burada dünya üzerinde bir elmanın düşüşünü de belirleyebildiğine; bir elmastan geçen ışığı kıran aynı atomların canlı bir hücrenin yapısını da şekillendirebildiğine; büyük patlamadan ortaya çıkan aynı elektronların, nötronların ve protonların bugün insan beyninin, aklının ve ruhunun ortaya çıkışına yol açabildiğine inanmaktır. Doğal yasalara inanmak, mümkün olan en derin düzeyde doğanın birliğine inanmaktır.[1]

Aynı şey genel olarak insan soyu için de geçerlidir. Bilim ve teknikteki her yeni keşif, kavrayışımızı derinleştirir ve genişletir, ama böylelikle yeni meydan okuyuşların da önü açılır. Yanıtlanan her soru derhal yeni sorular doğurur. Tıpkı artan bir heyecanla ufka doğru yaklaşmakta olan bir yolcunun, yalnızca, kendisini uzaklardan çağıran yeni bir ufuk keşfetmesi gibi, keşfetme sürecinin kendisi de gözle görülür bir sonu olmayan bir tarzda açılıp gelişir. Bilimciler, “nihai parçacık” araştırması içinde, atomaltı dünyanın gizemlerini gittikçe daha derinden incelerler. Ancak muzaffer bir çığlıkla ufka ulaştıkları her seferinde, bu ufuk inatla daha da uzaklaşır.

İnsanlığın tüm başarılarının ve bilgeliğinin nihai zirvesini temsil ettiğine duyulan inanç, aslında her çağın ortak bir yanılsamasıdır. Antik Yunanlılar

Öklid geometrisi temelinde evrenin tüm yasalarını anladıklarını düşünmüşlerdi. Aynı şeyi Laplace da Newton mekaniği hakkında düşündü. 1880'de, Prusya patent bürosunun şefi, keşfedilebilecek olan her şeyin zaten çoktan keşfedildiğini ilân etmişti! Bugünlerde, bilimciler resmi açıklamalarında bir parça daha ihtiyatlı olma eğilimindeler. Böyle olmasına rağmen, meselâ Einstein'ın genel görelilik teorisinin mutlak anlamda doğru olduğu ve belirsizlik ilkesinin evrensel bir geçerliliğe sahip olduğu şeklinde açıkça dile getirilmemiş kabuller yapılmaktadır.

Bilim tarihi insan aklının ne denli tutumlu olduğunu gösterir. Kolektif öğrenme sürecinde gerçekte çok az şey heba edilir. Yanlışlar bile dürüst bir şekilde analiz edildiğinde olumlu bir rol oynayabilirler. Bir düşünce, yeni düşünceleri kutsal inançlara aykırı, yasaklanması ya da cezalandırılması gereken şeyler olarak değerlendiren resmi bir dogma halinde kemikleştiğinde, düşüncenin gelişimi felç olur ve hatta daha da geriye gider. Ortaçağdaki bilimin kederli tarihi bunun yeterli bir kanıtıdır. Simyacıların filozof taşına ulaşma yolundaki çabaları yanlış bir hipoteze dayandırılmıştı, ama yine de önemli keşiflerde bulundular ve modern kimyanın gelişiminin temelini döşediler. Var olmayan bir "zamanın başlangıcı"nı araştırmakla büyük patlama teorisi de, bilimsel açıdan simyacılardan daha güvenilir olmadığını ortaya koymuştur. Yine de, kaydedilmiş ya da kaydedilmekte olan büyük ilerlemelerden kuşku duyulamaz.

Eric J. Lerner'ın doğru bir şekilde gözlemlediği gibi:

Yetkinlikle elde edilmiş ve çözümlenmiş sağlıklı bir veri yığını, esinlendirdiği teori yanlış bile olsa bilimsel bir değer taşır. Diğer teorisyenler, bu bilgiler ilk derlenip toparlandığında hiç de hayal edilmeyen bir şekilde, ondan yararlanmanın yollarını bulacaklardır. Teorik çalışmanın kendisinde bile, bir teoriyi gözlemle karşılaştırmaya dönük dürüst çabalar neredeyse her zaman teorinin doğruluğundan bağımsız olarak faydalıdırlar: Eğer düşüncesi yanlışsa bir teorisyenin canı şüphesiz epey sıkılacaktır, ama bu teoriyi boşa çıkarmak için harcanan zaman, israf edilmiş bir zaman olmayacaktır.[2]

Bilimin gelişimi, başarılı yaklaşıklıklardan oluşan sonsuz bir diziden geçerek ilerler. Her kuşak doğanın işleyişi hakkında temel bir genellemeler dizisine ulaşır ve bu genellemeler gözlenen belli olguları açıklamaya hizmet

eder. Bunlar değişmez bir şekilde, “tüm mümkün dünyalarda” her zaman geçerli mutlak doğrular olarak düşünülürler. Ne var ki daha ileri bir sınamada, mutlak değil, göreli oldukları anlaşılır. Ortaya konan kurallarla çelişen istisnalar keşfedilir ve bunlar da sırası geldiğinde bir açıklama talep ederler, ve sonsuza kadar bu böyle sürer gider.

İlk keşifler, ölçekteki her değişikliğin beraberinde yeni olgular ve yeni tür davranışlar getirdiğinin farkına varılmasıydı. Modern parçacık fiziğinde bu süreç hiçbir zaman sona ermemiştir. Her yeni hızlandırıcı, enerji ve hızı arttıkça, bilimin görüş alanına daha küçük parçacıklar ve daha kısa zaman ölçekleri dahil etmekte, bilimsel alandaki her genişleme de yeni bilgiler getirdiği hissini vermektedir.[3]

Peki bu nedenle, tam gerçeği elde etmekten umudumuzu kesmeli miyiz? Soruyu bu şekliyle sormak, doğrunun ve insan bilgisinin doğasını anlamamaktır. Kant bu yüzden, insan aklının yalnızca görünümleri bilebileceğini düşünmüştü. Görünümler dünyasının arkasında asla bilemeyeceğimiz Kendinde-Şey yatıyordu. Hegel’in buna verdiği cevap, bir şeyin özelliklerini bilmenin o şeyin kendisini bilmek olduğuydu. Görünüş ve öz arasında mutlak bir engel yoktur. Kendisini bize duyusal algılarda sunan gerçeklikle işe başlarız, ama orada durmayız. Aklımızı kullanmakla görünüşün ötesindeki öze geçer meselenin gizlerine daha derinden nüfuz ederiz: özelden evrensele; tâli olandan asli olana; olgulardan yasaya.

Kant’ı yanıtlamak için Hegel’in kullandığı terminolojiyi kullanırsak, bilimin ve genel olarak insan düşüncesinin tüm tarihi Kendinde-Şey’in Bizim İçin Şey’e dönüşüm sürecidir. Diğer bir deyişle, bilimin verili bir gelişim aşamasında “bilenemez” olan şey, eninde sonunda araştırılıp açıklanır. Düşüncenin yoluna dikilen her engel yerle bir edilir. Ancak bir problemi çözer çözmez hemen, çözülmesi gereken yeni problemlerle, üstesinden gelinecek yeni itirazlarla karşı karşıya kalırız. Ve bu süreç asla sona ermez, çünkü maddi evrenin özellikleri gerçekte sonsuzdur.

David Bohm bu konuda şunları yazıyor:

Analojimizi daha da ilerletmek için, diyebiliriz ki, doğa yasalarının bütününe ilişkin olarak bu bütünlüğün tam bir kavrayışını bize sunacak yeterli görüşlere ve kesitlere asla sahip olamayacağız. Ama bilim

ilerledikçe ve yeni teoriler geliştikçe, farklı açılardan artan sayıda görüşler elde ederiz, her seferinde daha kapsamlı, her seferinde daha ayrıntılı vb. fikirler edininiz. Verili bir olgular kümesine ilişkin her tekil teori ya da açıklama o takdirde sınırlı bir geçerlilik alanına sahip olacak ve ancak sınırlı bir içerikle ve ancak sınırlı koşullarla yeterli olacaktır. Bunun anlamı şudur, keyfi bir içeriğe ve keyfi koşullara doğru genelleştirilen her teori (tıpkı ele aldığımız konunun kısmi görünümleri gibi) hatalı öngörülere yol açacaktır. Böylesi hataları bulmak, bilimde ilerleme kaydetmenin en önemli araçlarından biridir.

Ne var ki, böylesi hataların keşfedilmesinin eninde sonunda ortaya çıkaracağı yeni teori, eski teorileri geçersiz kılar. Dahası bu, eski teorilerin yetersiz kaldıkları daha geniş bir alanın ele alınmasına olanak tanımakla, bu teorilerin geçerli olduğu koşulların tanımlanmasına da yardım eder (meselâ görelilik teorisi Newton hareket yasalarını düzeltmiş ve böylelikle Newton yasalarının geçerlilik koşullarını tanımlamaya –bu yasaların ışık hızına nazaran düşük hızlarda geçerli olduğunu saptamasına– yardımcı olmuştur). Bu nedenle, herhangi bir nedensel ilişkinin mutlak doğruları temsil etmesini beklemeyiz; böyle olması için, hiçbir yaklaşıklık kullanmadan ve koşulsuz olarak geçerli olması gerekir. Bilakis, bilimin ilerleyişinin, doğa yasalarının, giderek daha temel, daha geniş ve daha kesin kavramların oluşturulduğu bir diziden geçtiğini, bu kavramların her birinin daha eski kavramların geçerlilik koşullarının tanımlanmasına katkıda bulunduğunu görürüz (tıpkı ele aldığımız konu hakkında daha geniş ve daha ayrıntılı fikirlerin, herhangi bir özel fikrin ya da bir fikirler setinin sınırlarını tarif etmeye katkıda bulunması gibi).[4]

Bilimsel Devrimlerin Yapısı adlı kitabında Profesör Thomas Kuhn, bilim tarihini periyodik teorik devrimler olarak resmeder, bu devrimler esasen ayrıntılara adanan salt nicel değişimlerden oluşan uzun dönemlere bir nokta koyarlar. Böylesi “olağan” dönemlerde bilim, dünyanın nasıl bir şey olduğu hakkında sorgulanmamış kabuller olan ve Kuhn’un *paradigmalar* olarak adlandırdığı verili bir teoriler seti çerçevesinde işler. Başlangıçta mevcut paradigma, araştırma için tutarlı bir çerçeve sağlayarak bilimin gelişimini teşvik eder. Üzerinde hemfikir olunan böyle bir çerçeve olmasa bilimciler sonsuza kadar temeller konusunda tartışıp dururlardı. Bilim sürekli bir devrimci ayaklanma durumunda yaşayamaz, en azından toplumdan daha

uzun bir süre bu durumda kalamaz. Tam da bu nedenle, devrimler göreli olarak nadir olaylardır, hem toplumda hem de bilimde.

Bir süre için bilim, üst üste çeşitli sonuçlar yığarak bu iyi döşenmiş yolda ilerleyebilir. Ama bu arada, başlangıçta yeni hipotezler ileri sürmeye cüret eden şey, katı bir ortodoksluğa dönüşmüştür. Eğer bir deney mevcut teorilerle çelişen sonuçlar üretirse, bilimciler bu sonuçları gizleyebilir, çünkü bu sonuçlar mevcut düzen açısından yıkıcıdır. Anomaliler artık ihmâl edilemeyecekleri bir noktaya ulaştığında, ancak ve ancak o zaman, zemin yeni bir bilimsel devrim için artık hazır hale gelmiştir. Devrim egemen teorileri yerle bir eder ve daha üst bir düzeyde "olağan" bir bilimsel gelişimin yeni bir dönemine kapıları açar.

Hiç şüphesiz aşırı basitleştirilmiş olsa da bilimin gelişiminin bu şekilde resmedilişi, geniş bir genelleme olarak doğru kabul edilebilir. *Ludwig Feuerbach* adlı kitabında Engels insan düşüncesinin gelişiminin diyalektik doğasını, hem bilim tarihinden hem de felsefeden örnekler göstererek açıklar:

Bilinişi felsefenin işi olan hakikat, Hegel'in ellerinde, bir kez keşfedildiğinde yalnızca ezbere öğrenilmesi gereken, tamamlanmış bir dogmatik ifadeler toplamı değildi artık. Hakikat bundan böyle bizzat bilgi sürecinin içinde; sözde mutlak gerçeği keşfederek bundan böyle daha fazla ilerleyemeyeceği bir noktaya, artık ellerini kavuşturup, edinmiş bulunduğu mutlak gerçeğe hayranlıkla bakmaktan başka yapacak hiçbir şeyin kalmayacağı bir noktaya hiçbir zaman ulaşmaksızın, bilginin daha alt basamaklarından daha üst basamaklarına doğru tırmanan bilimin uzun tarihsel gelişiminde yatıyordu.

Ve yine:

Diyalektik felsefe açısından hiçbir şey, nihai, mutlak ve kutsal değildir. Her şeyin geçiciliğini ve her şeydeki geçici karakteri açığa vurur; oluş ve yok oluşun kesintisiz süreci dışında, aşağıdan yukarıya doğru sonu gelmez yükseliş dışında, hiçbir şey onun önünde duramaz. Ve diyalektik felsefenin kendisi de, bu sürecin düşünen beyindeki katıksız bir yansımasından başka bir şey değildir. Şüphesiz onun da muhafazakâr bir yanı vardır: Bilginin ve toplumun belirli aşamalarının kendi dönem ve kendi koşulları içinde meşru

olduğunun farkındadır; ama ancak o kadar. Bu tarz bir bakışın muhafazakârlığı görelidir; devrimci karakteri ise mutlak –diyalektik felsefenin kabul ettiği tek mutlaklık da budur.[5]

Bilimsel Yöntem Nedir?

İ.Ö. 3. yüzyılda Yunan bilgini Eratosthenes, Siyene'de gün ortasında yere dik olarak saplanmış bir çubuğun gölgesinin olmadığını gördü. Sonra da kendi şehri olan İskenderiye'de, yine yere dik saplanmış bir çubuğun gölgesi olduğunu gözledi. Gerçek bir fiziksel olgunun bu gözlemlerinden dünyanın yuvarlak olduğu sonucunu çıkardı. Daha sonra Siyene'ye, İskenderiye'den olan uzaklığını ölçmesi için bir köle gönderdi. Ardından basit bir geometriyle dünyanın çevresini hesapladı. Bilimin gerçek iş görme yöntemi budur: gözlem, hipotez ve matematiksel muhakemenin bir karışımı. Eratosthenes gözlemle başladı (hem kendinin hem de başkalarınınkiyle). Sonra, bu temelde genel bir sonuç çıkardı, dünyanın eğriliği hipotezi. Daha sonra, teorisine kesin bir biçim vermek için matematikten yararlandı.

İskenderiye biliminin parlak başarıları, Karanlık Çağlarda Hıristiyanlığın yükselişince karartıldı. Yüzyıllar boyunca, bilimin gelişimi Kilisenin ruhani diktatörlüğü tarafından felç edildi. Bilim kendisini ancak dinin etkisinden kurtararak geliştirebildi. Ama yine de tarihin ilginç bir tuhaflığı olarak, 20. yüzyılın sonlarında, bilimi gerilere sürüklemek için kararlı girişimlerde bulunulmaktadır. Her çeşit yarı-dini ve mistik fikirler havada uçuşmakta. Bu tuhaf olgu iki şeyle sımsıkı ilişkilidir. İlkin, işbölümü o denli uç noktalara kadar taşınmıştır ki, artık ciddi zararlara yol açmaya başlamıştır. Dar uzmanlaşma, indirgemecilik ve fiziğin teorik ve deneysel yönlerinin birbirinden neredeyse tamamen ayrılması, en olumsuz sonuçları beraberinde getirmiştir.

İkincisi, bilimi doğru bir yöne yönlendirmeye yardımcı olabilecek yeterli bir felsefe yoktur. Bilim felsefesi berbat bir durumdadır. Şaşırtıcı değil, çünkü hüküm süren "bilim felsefesi" –ya da daha doğrusu kendisine bu sıfatı yakıştıran mantıksal pozitivizm felsefi tarikatı– bilime, içine düştüğü zorluklardan çıkmakta yardım edebilecek felsefelerin en kötüsüdür. Tersine,

işleri daha da kötüleştirmektedir. Geçtiğimiz birkaç onyılda, teorik fizikte, doğal dünya olgusuna fazlasıyla soyut ve matematiksel açıdan yaklaşma yönünde artan bir eğilim görüyoruz. Evrenin sözümona başlangıcını yeniden inşa etmeye dönük keyfi girişimlerde durum açıkça budur. 1972'de yazılmış bir makalede Anderson'un işaret ettiği gibi:

Her şeyi basit temel yasalara indirgeme yeteneği, bu yasalardan başlayarak evreni yeni baştan inşa etme yeteneğini beraberinde getirmez. Aslında elementer parçacık fizikçileri bizlere temel yasaların tabiatından ne kadar çok bahsediyorlarsa, bırakalım toplumu, bilimin diğer alanlarındaki gerçek sorunlara o kadar az ilgi duyar görünüyorlar.[6]

Son onyıllarda, "saf" bilimin, özellikle teorik fiziğin, tek başına soyut düşüncenin ve matematiksel tümdengelimin ürünü olduğu önyargısı derine kök salmıştır. Eric Lerner'in işaret ettiği gibi, bu eğilimden kısmen Einstein sorumluydu. Sıkı sıkıya deneye dayanan ve ardından yüz binlerce bağımsız gözlemle doğrulanan Maxwell'in elektromanyetizma yasaları veya Newton'un kütleçekim yasası gibi eski teorilerden farklı olarak, Einstein'ın teorileri başlangıçta sadece iki gözlem temelinde doğrulanmıştı: güneşin çekim alanının yıldızlardan gelen ışığı saptırması ve Merkür'ün yörüngesindeki küçük bir sapma. Görelilik teorisinin doğru olduğunun sonradan anlaşılması, muhtemelen Einstein'ın dehası mertebesinde olmayan başkalarının da, ilerleme kaydetmenin yolunun bu olduğunu kabul etmesine yol açtı. Vakit israfından başka bir şey olmayan deneylerle ve usandırıcı gözlemlerle neden canımızı sıkalım ki? Gerçekten, saf tümdengelim yöntemi aracılığıyla gerçeğe giden yolu bulabiliyorsak, neden duyularımızın tanıklığına bağımlı olalım?

Bilimdeki büyük sıçramanın, bilimin kendisini dinden ayırdığı ve gerçek maddi dünyadan yola çıkarak ve her defasında ona geri dönerek gözlem ve deneye dayandırmaya başladığı Rönesansta gerçekleştiğini unutmamalıyız. Ne var ki 20. yüzyılda idealizme, hem Platonculuğa hem de daha beteri Berkeley ve Hume'un öznel idealizmine kısmen geri dönüş söz konusudur. Tüm tartışılmaz dehasına rağmen Einstein dahi, bu eğilimden kaynaklanan sonuçlara karşı sık sık tepki vermiş olsa bile kendisini bu eğilimden kurtarma yeteneğinde değildi. Kuantum mekaniğinin Heisenberg tarafından

ileri sürülen öznel idealist yorumuna karşı inatçı bir artçı eylem yürütmüş olması, onun övgüyü hak eden tarafıdır.

Birçok bilimci gibi Einstein da, felsefenin kendisine hiç el atmadı ve dürüst bir biçimde, büyük bilimcilerin bilimin kötü filozofları olma eğiliminde olduklarını itiraf etti. Bununla birlikte, felsefi ya da yarı-felsefi karakterde birtakım ifadelerde bulunmuştur ki, bu söylediklerinin, sahip olduğu muazzam kişisel prestiji göz önüne alınırsa, birçok bilimci tarafından ciddi bir biçimde –ve maalesef oldukça kötü sonuçlarıyla birlikte– ele alınması kaçınılmazdı. Meselâ 1934'te şöyle yazmıştı:

Görelilik teorisi, teorik bilimin çağdaş gelişiminin temel karakterinin zarif bir örneğidir. Kendisine çıkış noktası olarak aldığı hipotezler, sürekli olarak soyutlaşmakta ve deneyimden uzaklaşmaktadır. Teorik bilimci bir teori arayışında giderek artan ölçüde saf matematiksel, biçimsel akıl yürütmeleri kendisine rehber edinmek zorunda kalıyor, çünkü deneycinin fiziksel deneyimi, onu en yüksek soyutlama alanlarına yükseltemez. Ağırlıklı olarak bilimin gençliğine ait olan tümevarımsal yöntemler, yerlerini farazi tümdengelime bırakıyorlar.[7]

Aslında Einstein'ın kendi teorilerine saf muhakeme ve tümdengelim süreci aracılığıyla ulaştığı doğru değildir. *Bilim Denemeleri* adlı kitabında da ortaya koyduğu gibi, özel görelilik teorisi Maxwell'in elektrik ve manyetizma üzerine yaptığı çalışmalardan türetilmişti ve bu çalışmalar da Faraday'ın katı deneysel temellerde yürüttüğü çalışmalara dayandırılıyordu. Ancak 1915'te kozmolojiye geri döndükten sonra Einstein, çıkarımlarına ulaşmak için soyut tümdengelim yöntemine geri dönmüştür. Bu noktada, temel hipotezini bir kabul olarak almakla yerleşik yöntemden uzaklaşmıştır, ki bu hipotez, yani evrenin bir bütün olarak homojen olduğu (tüm uzaya eşit bir biçimde yayıldığı) fikri, gözlemlerle de ters düşüyordu.

Bu önermeden yola çıkan Einstein, genel görelilik teorisini uzayın sonlu olduğunu kanıtlamak için kullandı. Bu görüşe göre, verili bir yoğunluğun kütlesi ne kadar artarsa, "uzayı o denli eğriltir". Yeterince büyük bir kütle, kaçınılmaz olarak, uzayın büsbütün kendi üstüne eğrileceği bir duruma yol açacaktır ki, bu da "kapalı bir evren" doğurur. Bu aslında daha önceleri bilimsel olmadığı için reddedilen ve Ortaçağa ait olan sonlu evren bakış açısına geri dönmek demekti. Ne var ki 1915'te bile evrenin homojen

olmadığına dair yeterli kanıt mevcut idi. Teori gözlemle edinilen olgularla çatıştı. Einstein'ın yaşamının son otuz yılında, kütleçekim ve elektromanyetizmanın birleşik bir teorisi uğruna yürüttüğü araştırma, kendisinin de kabul ettiği gibi başarısızlıkla sona erdi.

Ampirizmin Sınırları

Gerçek felsefe Hegel ile birlikte sona ermiştir. O zamandan bu yana, şu ya da bu ayrıntıyı inceleyen, ama gerçek bir kopuş, büyük bir yeni fikir üretmeyen, yalnızca eski düşünceleri tekrarlayan eğilimlere şahit oluyoruz. Bu hiç de şaşırtıcı değil. Bilimin geçen yüzyıllar içindeki eşi benzeri görülmemiş ilerlemeleri, kelimenin eski anlamıyla felsefeyi gereksiz kılıyor. Evrenin doğası hakkında, bir yanda onun gizemlerini gittikçe güçlenen teleskoplarla, uzay sondalarıyla, bilgisayarlarla ve parçacık hızlandırıcılarıyla açığa çıkartan bir konumda bulunuyorken, spekülasyon yapacak çok az nokta vardır. Tıpkı güneş sisteminin doğasına ilişkin tartışmanın Galileo'nun teleskopu tarafından sona erdirilmesi gibi, teknik alanındaki ilerlemeler de evrenin tarihi sorununu, gelecek kuşaklara çözüm bekleyen yeni sorunlar bırakarak bir sonuca bağlayacaktır.

"Her farklı bilim dalı, nesnelerin ve nesneler hakkındaki bilgimizin büyük bütünlüğü içerisinde kendi konumunu netleştirmek zorunda kalır kalmaz, bu bütünlükle ilgilenen özel bir bilim dalı gereksiz hale gelir" der Engels. "O zaman tüm eski felsefeden bağımsız durumda geriye kalan tek şey, düşünce ve düşünce yasalarının bilimidir: yani biçimsel mantık ve diyalektik. Bunun dışındaki her şey, artık pozitif doğa ve tarih bilimi alanı içine girer."[8]

Yine de felsefenin, kendisine kalan iki alanda –biçimsel mantık ve diyalektik– oynayacak bir rolü vardır henüz. Bilim gördüğümüz gibi sırf bilgi biriktirmekle ilgili değildir. Düşüncenin aktif müdahalesine hâlâ ihtiyaç duyar, ki olguların iç anlamlarını, onların yasallığını keşfedebilecek olan da yalnızca bu müdahaledir. Hipotezler kurma zorunluluğu devam eder, görünüşte ilişkisiz olgular arasındaki gerçek iç bağıntıları kavramak ve kaostan bir düzen türetmek için, araştırmalarımızı en verimli kanallarda sürdürmemize rehberlik edebilecek olan şey bu hipotezlerdir. Bu ise, hem

bilim hem de felsefe tarihinin esaslı bir bilgisini ve eğitimi gerektirir. Amerikalı filozof George Santayana'nın ifade ettiği gibi, "tarihten öğrenmeyenler onu tekrar etmeye mahkûmdurlar". 20. yüzyıl biliminde mantıksal pozitivizmin etkisinin en ölümcül sonuçlarından biri, geçmişin tüm ekollerinin tıpkı ölü bir köpek gibi değerlendirilmesiydi. Bugün bu tutumun bizi nerelere getirdiğini görüyoruz. Büyük bir mağrurlukla "metafiziği" kapı dışarı edenler, kibirlerinden ötürü cezalandırıldılar. Bilimin tarihinde hiçbir zaman mistisizm bugünkü kadar gemi azıya almamıştır.

Uzun zaman önce Engels'in işaret ettiği gibi, saf ampirik düşünce ekolü, kaçınılmaz olarak buna yol açar:

Olsa olsa matematiksel hesaplama biçiminde düşünmeye müsaade eden salt ampirizm, inkâr edilemez olgularla iş gördüğünü düşünür. Ne var ki gerçekte, büyük ölçüde geleneksel düşüncelerle, öncellerinin büyük ölçüde modası geçmiş düşünce ürünleriyle iş görür, tıpkı pozitif ve negatif elektrik, elektriksel ayırma kuvveti, kontak teorisi gibi. Bunlar ona sonu gelmez matematiksel hesaplamaların temeli olarak hizmet eder, bu hesaplamalarda, matematiksel formülasyonun kuralcılığı sayesinde, öncüllerin farazi tabiatı rahatlıkla unutuluverir. Bu tür ampirizm, çağdaş düşüncenin sonuçlarına ilişkin takındığı tutumda ne kadar şüpheciyse, öncellerinin düşüncelerinin sonuçlarına ilişkin olarak da o kadar bönce bir inanç içindedir. Onun açısından, deneysel olarak saptanmış olgular bile yavaş yavaş onların geleneksel yorumlarından ayrılmaz bir hale gelmiştir... Her çeşit hilelere ve iler tutar yanı olmayan kaçamaklara, uzlaşmaz çelişkileri makul göstermeye başvurmak zorunda kalıyor ve böylelikle de en sonunda kendilerini kaçıp kurtaramayacakları bir çelişkiler karmaşasının içine sürüklüyorlar.[9]

Bilimcilerin, bütünüyle tarafsız olmaları nedeniyle kendilerini toplumdan yalıtmaları imkânsızdır. Hiçbirimiz bir boşlukta yaşamıyoruz. Amerikalı genetikçi Theodosius Dobzhansky'nin söylediği gibi,

Bilimcilerin, genellikle, bir sorun hakkında yeteri kadar olgu keşfetmeyi başarmaları halinde, bu olguların bir şekilde kendilerini dayatıcı ve doğru bir çözüm olarak düzenleyebilecekleri şeklinde safça bir inançları vardır. Ne var ki bilimsel keşif ile yaygın inançlar arasındaki ilişki, tek yönlü bir

cadde değildir. Marksistler, bilimcilerin ele aldıkları sorunların, bu sorunları çözmek için giriştikleri yolların ve hatta kabul etme eğiliminde oldukları çözümlerin, içinde yaşayıp çalıştıkları entelektüel, toplumsal ve ekonomik çevreyle koşullandırıldığını iddia ettiklerinde hatalı olmaktan ziyade haklıdırlar.[10]

Bazen Marx ve Engels'in diyalektiği bir çeşit Mutlaklık olarak –insan bilgisinde son söz olarak– düşündükleri iddia edilir. Böylesi bir fikir açıkça çelişkilidir. Marksçı diyalektik Hegelci diyalektikten iki temel yön itibariyle farklılaşır. Birincisi o materyalist bir felsefedir ve bu nedenle kendi kategorilerini fiziksel gerçeklik dünyasından türetir. Doğa sonsuzdur, kapalı değil. Aynı şekilde, hakikatin kendisinin de sonu yoktur ve her şeyi kucaklayan tek bir sistemde özetlenemez. Yadsımanın yadsınması, Engels'in açıkladığı gibi, bir tür gelişme spiralidir; kapalı bir daire değil açık uçlu bir sistem. Hegelci felsefeyle ikinci temel farklılık da budur, Hegel diyalektiği kapalı ve mutlak bir sistem olarak ifade etmeye girişmekle sonunda kendisiyle çelişir.

Marx ve Engels, kullanışlılığı *Kapital*'in üç cildinde parlak bir şekilde gösterilmiş olan yeni bir diyalektik yöntemin taslağını geliştirdiler. Fakat 20. yüzyıl biliminin muazzam ilerlemeleri, diyalektiğin içeriğini doldurmak, geliştirmek ve genişletmek açısından bol miktarda malzeme sağlamaktadır. Kaos ve karmaşıklık teorisinin daha da gelişmesi böylesi bir gelişimin temelini oluşturabilir, ki bu da hem doğal hem de toplumsal bilimlere muazzam yararlar sağlayacaktır. Bu nedenle diyalektik materyalizmin gelecekte birtakım yeni ve çok daha doyurucu düşünüş tarzları tarafından geçilmeyeceğini söyleyemeyiz. Ama kesinlikle söyleyebiliriz ki, diyalektik yöntem şu ana kadar mevcut olan en ileri, en kapsamlı ve en esnek bilimsel analiz yöntemidir. Bu konuda sözü Engels'e bırakalım:

Dahası, eğer artık böylesi bir felsefeye ihtiyaç yoksa, o zaman herhangi bir sisteme, felsefenin doğal bir sistemine de artık ihtiyaç yoktur. Doğanın tüm süreçlerinin sistematik bir biçimde iç bağıntılı olduğu gerçeğinin kavranılışı, bilimi hem genel olarak hem de ayrıntılarıyla bu sistematik iç bağıntıları baştan aşağı kanıtlamaya iter. Ancak bu iç bağıntılılığın yeterli, geniş kapsamlı ve ayrıntılı bir bilimsel teşhiri, içinde yaşadığımız dünya

sisteminin kesin bir zihinsel imgesinin oluşumu, bizim için her zaman olduğu gibi imkânsız kalmaya devam eder. Eğer insanlığın gelişiminin herhangi bir çağında dünyadaki –fiziksel olduğu kadar zihinsel ve tarihsel dünyadaki– iç bağlantıların böylesi nihai, kesin ve tam bir sistemi inşa edilmiş olsaydı, bu, insan bilgi alanının kendi sınırlarına ulaşmış olduğu anlamına, ve toplum bu sistemle uyumlu hale geldiği andan itibaren gelecekteki tarihsel gelişmenin askıya alındığı anlamına gelirdi ki, bu da bir saçmalık, tam bir anlamsızlık olurdu. Bu nedenle insanlık kendisini şu şekilde bir çelişkiyle karşı karşıya bulur: bir yandan, tüm iç bağlantılılığıyla dünya sisteminin geniş kapsamlı ve ayrıntılı bir bilgisini edinmek zorundadır, ve öte yandan da hem insanların hem de dünya sisteminin tabiatından ötürü bu görev hiçbir zaman bütünüyle tamamlanamayacaktır. Fakat bu çelişki yalnızca iki etkenin –dünya ve insan– tabiatından kaynaklanmamakla kalmaz, aynı zamanda tüm entelektüel ilerlemenin temel kaldıracıdır da ve kendi çözümünü sürekli olarak gün be gün insanlığın sonu gelmez ilerici gelişiminde bulur, tıpkı matematik problemlerinin kendi çözümlerini sonsuz bir dizide ya da sürekli bir kesirde bulması gibi. Gerçekten de, dünya sisteminin her zihinsel görüntüsü, nesnel olarak tarihsel durumla ve öznel olarak da kendi yazarının fiziksel ve zihinsel yapısıyla sınırlıdır ve sınırlı kalır.[11]

Diyalektiğe Karşı Önyargı

Modern bilim, Engels’in “son tahlilde, doğa diyalektik olarak işler” şeklindeki iddiasını bütünüyle doğrulayan bir malzeme bolluğu sunmaktadır. Engels’in ölümünden bu yana geçen yüz yılda bilimin keşifleri bu görüşü bütünüyle doğrulamaktadır. Şöyle yazmıştı Engels:

Doğayı, insanlık tarihini ya da kendi entelektüel faaliyetimizi derinlemesine düşündüğümüzde, gördüğümüz ilk manzara, sonu gelmez bir ilişkiler ve etkileşimler labirentidir, burada hiçbir şey, olduğu gibi, olduğu yerde ve olduğu şekliyle kalmaz, her şey hareket eder, değişir, varolur ve varlığı sona erer... Dünyanın bu ilkel, naif, ama yine de özünde doğru kavranışı antik Yunan felsefesinin kavrayışıydı ve ilk olarak Herakleitos tarafından açıkça formüle edilmişti: her şey hem kendisidir hem de değildir,

çünkü her şey bir akış halindedir, sürekli olarak değişir, sürekli olarak oluş ve yok oluş halindedir.[12]

Bunu Hoffmann'dan bir başka pasajla karşılaştıralım:

Kuantum dünyasında, parçacıklar ardı arkası kesilmez biçimde bir görünür bir kaybolurlar. Boş uzay olarak düşündüğümüz şey, hiçbir yerden çıkagelen ve neredeyse doğar doğmaz gözden kaybolan fotonlarla, gelip geçici elektron-proton çiftleri yaratmak üzere muazzam bir okyanustan kısacık zamanlar için köpükler çıkartarak çıkagelen elektronlarla ve bu karmaşaya katılan çeşitli diğer parçacıklarla kaynayan, dalgalanan bir hiçliktir.[13]

Kaos ve karmaşıklık teorisinin ortaya çıkışı, geçmişin aptallaştırıcı indirgemeciliğine karşı memnuniyet verici bir tepkiyi dile getirir. Yine de Hegel, Marx ve Engels'in ön açıcı çalışmalarına çok az dikkat sarf edilmiştir. Bu şaşırtıcı gerçek büyük ölçüde diyalektiğe karşı çok yaygın önyargıyla açıklanmalıdır. Bu önyargı kısmen Hegel'in ölümünden sonra idealist ekol tarafından diyalektiğin mistik bir tarzda sunulmasına bir tepki olarak, ama esasen diyalektiğin Marksizmle bağlantısı nedeniyle gelişmiştir. Hegel'in diyalektiği "devrimin cebiri" olarak betimlenmişti. Eğer nicelik ve nitelik yasası kimya ve fizik için geçerli kabul edilirse, bir sonraki adım, bu yasayı, statükonun savunucuları açısından en bedbaht sonuçlarıyla birlikte mevcut topluma uygulamak olabilirdi.

Marx ve Engels'in bilimsel eserleri, onların genel olarak devrimci tarih teorilerinden (tarihsel materyalizm) ve kapitalizmin çelişkilerini tahlil edişlerinden ayrılamaz. Bunlar besbelli ki, ekonomik ve politik iktidar tekeline sahip olanlar ve yalnızca gazeteleri ya da televizyon şirketlerini kontrol etmekle kalmayıp aynı zamanda üniversitelerin, araştırma projelerinin ve akademik kariyerlerin kaderini belirleyen para keselerini ellerinin altında tutanlar için çok popüler değildir. Diyalektik materyalizmin, Marx ve Engels'ten tek bir satır bile okumamış insanlar tarafından bilimsel olmayan bir totem olarak reddedilmesi hariç, sistematik bir sessizlikle geçiştirilen bir tabu olması şaşırtıcı mıdır? Elbette bir avuç cesur ruhlu insanın Marksizmin bilim felsefesine katkısı sorununu ortaya attığı doğrudur, ama bu değinmeler bile, genellikle diyalektiğin belli bir bilim alanında geçerli olabileceğini ama genel bir önerme olarak kabul

edilemeyeceğini göstermeyi amaçlayan her türlü şerhle sımsıkı kuşatılmış olarak dile getirilmektedir.

Bugünlerde değişim, evrim düşüncesi popüler bilince derinlemesine nüfuz etmiştir. Ama evrim genel olarak, yavaş, tedrici, kesintisiz bir süreç olarak anlaşılmaktadır. Troçki'nin belirttiği gibi, "Hegel'in mantığı evrim mantığıdır. Ancak unutulmamalıdır ki, «evrim» kavramının kendisi üniversite profesörleri ve liberal yazarlar tarafından barışçıl bir «ilerleme» anlamına gelecek şekilde bütünüyle saptırılmış ve hadım edilmiştir."

Politikada bu yaygın önyargı kendi ifadesini reformist tedricilik teorisinde, yani bugün dünden daha iyidir, yarın da bugünden daha iyi olacaktır anlayışında bulur. Ne çare ki, genel olarak insanlık tarihi ve özel olarak da 20. yüzyıl tarihi toplumsal sürecin bu yatıştırıcı görüşünün savunucularına pek de rahat yüzü göstermiyor. Tarih uzun tedrici değişim dönemlerine tanıklık etmiştir, fakat bu hiçbir şekilde sürekli ve engebesiz bir süreç değildir. Bu süreç her türlü patlamalarla ve felâketlerle kesintiye uğrar: savaşlar, ekonomik bunalımlar, devrimler ve karşı-devrimler. Bunu reddetmek, herkesin doğru bildiği bir şeyi reddetmektir. Öyleyse bu olguları ne gözle göreceğiz? Kolektif çılgınlığın ani, anlaşılmaz patlamaları olarak mı? Tedrici "normdan" arızi "sapmalar" olarak mı? Yoksa bunlar, tersine, toplumsal gelişim sürecinin kopmaz bir parçası olarak; tesadüfler değil, tedrici olarak gelişen ve toplum içinde gözle görülmeyen ve tıpkı yerkabuğundaki fay hatlarında biriken basınçların bir depremle sonuçlanması gibi eninde sonunda kendilerini yüzeye vurmak zorunda olan gerilim ve streslerin zorunlu sonucu olarak mı görülmeli?

Tıpkı Versailles sarayının bahçıvanlarının, şu kaba doğaya klasik geometrinin kurallarını dayatması gibi, doğadan çelişkileri uzaklaştırmaya, onun çıkıntılarını törpülemeye, ona biçimsel mantığın derli toplu kurallarını dayatmaya dönük her girişim başarısızlığa mahkûmdur. Böylesi çabalar belki sinirler üzerinde yatıştırıcı bir etkiye sahip olabilirler, ama gerçek dünyanın kavranması noktasına ulaşmak için baştan aşağı yararsız olduklarını kanıtlayacaklardır. Ve canlı ve cansız doğa için doğru olan şey, tersini kanıtlamaya dönük inatçı çabalara rağmen, bizzat insan toplumunun tarihi için de doğrudur. Toplumun tarihi de aynı eğilimleri açığa vurur: gelişmeyi güdüleyen içsel çelişkiler; farklı sosyoekonomik sistemlerin

ortaya çıkışı ve yok oluşu; her büyük tarihsel gelişim kavşağında bekleyen ani ayaklanmalarla, savaşlar ve devrimlerle noktalanan uzun tedrici "evrimsel" değişim dönemleri. Böylesi çarpıcı olgulara, sözümona evrimci "norm"dan arızi, geçici ve talihsiz sapmalar olarak yalnızca omuz mu silkmek gerekir? Yoksa bunlar insanoğlunun ruhuna işlemiş kötülüğün ya da aptallığın reddedilmez kanıtı mıdır?

Eğer durum buysa, o takdirde insanlığın gelişiminin akılcı bir kavrayışına ulaşmaya dönük tüm çabalar bir tarafa bırakılmalıdır. Öyleyse, *Roma İmparatorluğunun Gerileyişi ve Çöküşü* adlı kitabın yazarı olan Edward Gibbon'un, tarihi, "insanlığın suçlarının, budalalıklarının ve talihsizliklerinin kayıt defterinden fazla bir şey değildir" şeklinde tanımlamasını tekrarlamak zorunda kalırız. Fakat eğer kararlı bir şekilde inandığımız gibi, insanlık tarihi doğanın her yanında gözlediğimiz aynı diyalektik yasalara göre ilerliyorsa (ve insan soyu gelişmenin nesnel yasalarından neden bütünüyle muaf olma istisnai "ayrıcalığına" sahip olma hakkını talep etmek zorunda olsun?), o takdirde insanlık tarihinin yapısı ilk kez bir anlam kazanmaya başlar. Bu tarih açıklanabilir. Hatta bu tarih (karmaşık olguların öngörülmesi, basit lineer süreçler içeren olgularınki kadar düz bir şekilde olmasa bile) belli sınırlar dahilinde önceden kestirilebilir. Bu tıpkı bir depremin ya da hava durumunun önceden kestirilmesine uygulanabildiği kadar, toplumun hareketinin önceden tahmin edilmesine de uygulanabilir. Hiç kimse Los Angeles şehrinin kesin olarak ne zaman feci bir depremin kurbanı olacağını söyleyemez, ancak mutlak bir kesinlikle böylesi bir şeyin bir gün olacağı tahmin edilebilir.

Diyalektiğin geçerliliğini inkâr etmeye dönük en gayretkeş çabalara rağmen, o, en kararlı kara çalmalardan her zaman öcünü almaktadır. Muhafazakâr jeoloji çevreleri, bir zamanlar kibarca gülüp geçtikleri bir gerçeği, kıtaların kaydıklarını, doğduklarını ve öldüklerini kabul etmek zorunda kalmışlardı. Biyologlar, evrimi tedrici, kesintisiz bir uyum süreci olarak gören eski fikirlerinin tek taraflı ve yanlış olduğunu; evrimin felâketli nitel sıçramalar aracılığıyla gerçekleştiğini, bu sıçramalarda ölümün (neslin tükenişi) doğumun (yeni türler) önkoşulu haline geldiğini kabul etmek zorunda kalmışlardı.

Her dönemeç noktasında, doğa bilimleri tarafından sağlanan malzeme bolluğu, bilimcileri diyalektik sonuçları benimsemeye zorlar. Ne var ki hemen ardından, böylesi düşüncelerin potansiyel olarak "devleti yıkıcı" etkilerinin farkına varmaktan fevkalâde rahatsız olurlar. Bu noktada, ayak izlerini silmek amacıyla her türlü mahcup yalanlama ve manevraya başvurmakta birbirleriyle yarış etmeye başlarlar. En sık başvurulan kaytarma yolu, genel olarak felsefeye dair cehaletten dem vurmaktır. Oscar Wilde'ın "ismini söylemeye cesaret edemeyen aşkı" gibi, güneşin altındaki her şey hakkında güzel laflar eden bu yazarlar da, *diyalektik materyalizm* sözcüklerini telaffuz etmekten büsbütün acizdirler. En iyi durumda, aslında diyalektik materyalizmin kendi dar uzmanlık alanlarında geçerli olduğunu, ama bilimin çok daha geniş alanlarına ya da (Allah göstermesin!) genel olarak topluma hiçbir şekilde uygulanamayacağını söyler dururlar.

Diyalektik bir konuma oldukça yaklaşan kaos teorisinin geliştiricilerinin bile Marksizm hakkında tam bir bilgi yoksunluğu sergilemeleri şaşırtıcıdır. Ian Stewart ve Tim Poston bu nedenle *Analog*'da (Kasım 1981) şu satırları yazabilmişlerdi:

Demek ki, meselâ Marx'ın kendi tarih yasalarını model olarak üzerine oturtmaya çalıştığı "fiziğin acımasız yasaları" gerçekte hiç mevcut olmadı. Newton'un üç adet topun davranışını önceden kestiremediği yerde, Marx üç insanın davranışını önceden kestirebilir miydi? Büyük sayıda parçacıklar ya da insanlar topluluğunun davranışlarındaki her düzenlilik istatistiksel olmak zorundadır ve bunun çok farklı bir felsefi tadı vardır.[14]

Bu tamamen hedef şaşırtmaktır. Marx hiçbir şekilde kendi tarih modelini fizik yasalarına dayandırmadı. Toplumsal gelişmenin yasaları bizzat toplumun titiz bir incelenişinden türetilmelidir. Marx ve Engels tüm hayatlarını, *Kapital*'in üç cildinin yüzeysel bir gözden geçirilişinin bile kolayca açığa çıkaracağı gibi, dikkatlice seçilmiş muazzam miktarda ampirik verilere dayanan bir çalışmaya adadılar. Yeri gelmişken söyleyelim, hem Marx hem de Engels, genel olarak mekanik determinizme özel olarak da Newton'unkine son derece eleştirel yaklaşmışlardı. Marx'ın yöntemiyle Newton ve Laplace'ın yöntemi arasında şu ya da bu şekilde paralellik kurma çabasının en küçük bir dayanağı bile yoktur.

Kaos ve karmaşıklık teorisi, mevcut toplumun değerlendirilişine ne kadar yaklaşırsa, kapitalizmin çelişkilerinin kavranılışına ulaşma potansiyeli de o kadar artar.

Fakat Birleşik Devletler'de, ideal olan azami kişisel özgürlüktür, ya da (Brian) Arthur'un ifade ettiği şekliyle, "bırakalım herkes kendi John Wayne'i olsun ve kendi silahlarıyla etrafta gezinsin". Bu idealin ne kadar büyük bir kısmı pratikte tehdit altında olursa olsun, hâlâ efsanevi bir gücü elinde tutmaktadır.

Ancak artan kazançlar bu efsanenin kalbini parçalıyorlar. Eğer az riskli olaylar sizi birkaç olası sonuçtan herhangi birine kilitleyebiliyorsa, o zaman gerçekte seçilen sonuç en iyisi olmayabilir. Ve bunun da anlamı, azami kişisel özgürlüğün –ve serbest piyasanın– tüm olası dünyaların en iyisini üretmeyebileceğidir. Demek ki artan kazançları savunmakla Arthur masum bir şekilde bir mayın tarlasına basmış oluyor.[15] (Brian Arthur bir iktisatçı ve karmaşıklığın teorisyenlerinden biridir.)

Evrimci teori akımına önemli bir katkıda bulunmuş olan Stephen Jay Gould, kendisinin "kesintili denge" teorisiyle diyalektik materyalizm arasındaki paralellikleri açıkça kavramış bulunan birkaç Batılı bilimciden biridir. *Panda'nın Başparmağı* adlı kitabında şunları söylüyor:

Eğer tedricilik doğanın bir olgusu olmaktan çok Batı düşüncesinin bir ürünüyse, o takdirde bizim kısıtlayıcı önyargılar âlemini genişletmek için, alternatif değişim felsefeleri düşünmemiz gerekir. Örneğin Sovyetler Birliği'nde bilimciler çok farklı bir değişim felsefesiyle eğitilirler: Hegel felsefesinden alınarak Engels tarafından yeniden formüle edilen diyalektik yasalar. Diyalektik yasalar açıkça kesintilidirler. Meselâ "niceliğin niteliğe dönüşümü"nden bahsederler. Bu belki bir put gibi algılanabilir, ama değişimlerin yavaş bir stres birikimini takiben büyük bir sıçrama içerisinde gerçekleştiğini, yani bir sistemin kırılma noktasına ulaşıncaya kadar dayandığı fikrini ileri sürer. Suyu ısıtırsanız eninde sonunda kaynar. İşçileri giderek daha fazla ezerseniz bir devrime yol açarsınız. Eldredge ve ben, Rus paleontologlarının bizim kesintili dengemize benzer bir modeli desteklediklerini öğrendiğimizde büyülenmiştik.

Her şeyden önce paleontoloji ve antropoloji, statükoyu savunanlar açısından potansiyel olarak tehlikeli politik anlamları olan tarihsel ve toplumsal bilimlerden çok ince bir çizgiyle ayrılmıştır. Engels'in işaret ettiği gibi, bu bilimler toplumsal bilimlere ne kadar yaklaşırlarsa, o kadar az objektif ve o kadar fazla gerici hale geliyorlar. Bu nedenle ihtiyatlılığına rağmen Stephen Gould'un diyalektik bir bakış açısına çok yaklaşmış olması umut vericidir:

Yine de, kesintililik bakış açısının, biyolojik ve jeolojik değişimi, rakiplerinden çok daha doğru ve gerçeklikle çok daha örtüşen bir biçimde resmettiğinin kanıtlanabileceğine olan kişisel inancımı itiraf edeceğim; yalnızca kararlı bir durumdaki karmaşık sistemlerin hem yaygın hem de değişime son derece dirençli olmalarından ötürü olsa bile.[16]

Geçen yüzyılda, Marx ironik bir biçimde, doğa bilimcilerin çoğunun "utangaç materyalistler" olduklarına işaret etmişti. 20. yüzyılın son yarsında hâlâ büyük bir paradoks yaşıyoruz. Marx'ın ya da Hegel'in tek bir kelimesini bile okumayan bilimciler, bağımsız bir şekilde, diyalektik materyalizmin birçok düşüncesine kendiliklerinden ulaşmışlardır. Yürekten inanıyoruz ki, bilimin gelecekteki gelişimi diyalektik yöntemin önemini doğrulayacak ve buna öncülük edenler eninde sonunda mahrum edildikleri itibara kavuşacaklardır.

---

[1] aktaran: M. Waldrop, *Complexity*, s.81.

[2] E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.155.

[3] J. Gleick, *Chaos*, s.115. [*Kaos*, s.136]

[4] D. Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, s.32.

[5] *MESW*, cilt 3, s.339-340. [*Seçme Yapıtlar*, cilt 3, s.413-414]

[6] aktaran: M. Waldrop, *Complexity*, s.81.

[7] aktaran: E. J. Lerner, *The Big Bang Never Happened*, s.128.

[8] Engels, *Anti-Dühring*, s.31. [*Anti-Dühring*, s.77]

[9] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.185-6. [*Doğanın Diyalektiği*, s.153]

[10] T. Dobzhansky, *Mankind Evolving*, s.138.

[11] Engels, *Anti-Dühring*, s.45-6. [*Anti-Dühring*, s.95]

[12] Engels, *Anti-Dühring*, s.24. [*Anti-Dühring*, , s.70]

[13] B. Hoffmann, *The Strange Story of the Quantum*, s.210.

[14] aktaran: I. Stewart, *Does God Play Dice?*, s.40.

[15] M. Waldrop, *Complexity*, s.48.

[16] S. J. Gould, *The Panda's Thumb*, s.153 ve 154.

YABANCILAŞMA ve İNSANLIĞIN GELECEĞİ

Çıkmaz Sokaktaki Kapitalizm

1948'den 1973-74'e kadar, benzeri asla görülmemiş bir sınai ve teknolojik değişimin havai fişek gösterisine tanıklık ettik. Yine de kapitalist sistemin başarıları bugün kendi karşıtına dönüşüyor. Bu satırlar yazılırken, Afrika, Asya ve Latin Amerika'daki yüz milyonlarca işsizi ve yarı-işsizi hesaba katmasak bile yalnızca OECD'nin ileri kapitalist ülkelerinde resmi olarak 22 milyon işsiz var. Üstelik bu, geçmişteki geçici döngüsel işsizlik gibi de değil. Bu işsizlik, toplumun bağırsaklarındaki kronik bir kemirici ülserdir. Korkutucu bir salgın gibi işsizlik de, geçmişte kendilerini güvende hisseden toplum kesimlerini bile vurmaktadır.

Bilim ve teknolojideki tüm ilerlemelere rağmen toplum, kontrol edemediği güçlerin insafına terk edilmiş durumdadır. 21. yüzyılın eşiğinde insanlar geleceğe artan bir kaygıyla bakıyorlar. Eski kesinliğin yerini hiçbir şeyin kesin olmayışı almış durumda. Genel rahatsızlık ilkin ve her şeyden çok egemen sınıfı ve gitgide sistemlerinin ciddi zorluklarla karşı karşıya olduğunun farkında olan bu egemenlerin stratejistlerini etkiliyor. Sistemin krizi kendi yansımasını ideolojinin krizinde buluyor, politik partilerde, resmi kiliselerde, ahlâkta, bilimde ve hatta bugünlerde felsefe diye geçinen şeyde bu kriz kendisini yansıtıyor.

Özel mülkiyet ve ulus devlet, toplumun gelişimini sınırlayan ve engelleyen iki deli gömleğidir. Nesnel açıdan, dünya sosyalizminin koşulları onyıllardır mevcut. Ne var ki, kapitalizmin temel çelişkilerinin üstesinden gelmesine kısmen izin veren belirleyici faktör dünya ticaretinin gelişimiydi. 1945'ten sonra, Avrupa ve Japonya'da devrimi bertaraf etme ve Sovyet Bloğunu zaptetme ihtiyacının dayattığı Amerika Birleşik

Devletleri'nin dünya egemenliği, bu ülkeye, Bretton Woods anlaşması ve GATT aracılığıyla, diğer kapitalist iktidarları gümrük tarifelerini düşürmeye ve serbest ticari dolaşımın önündeki diğer engelleri kaldırmaya zorlama fırsatını vermişti.

Bu durum, özel mülkiyet ve ulus devletin dar sınırları içerisinde üretici güçlerin boğulmasına yol açan rekabetçi devalüasyon ve ticari savaşlar aracılığıyla kendini dışa vuran ulusal düşmanlıkların şiddetlendiği iki savaş arası dönemin ekonomik kaosuyla tam bir çelişki içindeydi. Bunun bir sonucu olarak, iki dünya savaşı arasındaki dönem, 1939-45 yıllarının yeni emperyalist katliamıyla sonuçlanan bir bunalımlar, devrimler ve karşı-devrimler dönemiydi.

Savaş sonrası dönemde, büyük ölçüde birleşik bir dünya pazarı yaratan dünya ticaretinin entegrasyonu aracılığıyla kapitalizm kendi sisteminin temel bunalımının üstesinden gelmekte kısmen başarılı oldu. Bu durum, 1948-73 döneminde ekonomideki muazzam yükselişin temel öncülünü sağladı ki, bu da en azından ileri kapitalist ülkelerin nüfusunun önemlice bir bölümünün yaşam standartlarının yükselmesine yol açtı. Ölmekte olan bir adam da zaman zaman ani enerjik hareketlerde bulunabilir, bu durum tam bir iyileşme gibi görünür ama gerçekte yalnızca yeni ve ölümcül bir kötüleşmenin başlangıcıdır.

Eğer mevcut toplumsal düzen yıkılmazsa, kapitalist çöküş çağında bile buna benzer dönemler yalnızca mümkün değil, kaçınılmaz olur. Ne var ki, kırk yıllık bir dönemde birkaç trilyon dolarlık bir meblağa ulaşan ekonomik büyümenin muazzam havai fişek gösterisi, hiçbir şekilde kapitalizmin tabiatını değiştirmemiş ya da onun içinde saklı bulunan çelişkileri yok etmemiştir. 1948'den 1973'e dek süren uzun ekonomik büyüme dönemi artık bitti. Tam istihdam, yükselen yaşam standartları ve refah devleti geçmişte kaldı. Büyümenin yerine artık ekonomik stagnasyon [tıkanma], resesyon [durgunluk] ve üretici güçlerin kriziyle karşı karşıyayız.

Sermaye sahipleri artık üretici faaliyete yatırım yapmakla ilgilenmiyorlar. Sony şirketinin başkanı olan merhum Akio Morita, 1980'lerde, üretken sanayiden hizmetler alanına kayma eğiliminin kapitalist sistem için taşıdığı ölümcül tehlikeye defalarca dikkat çekmişti. 1950'den bu yana, ABD'de, tüm faaliyetlerin dörtte üçü hizmet sektörüne yönelirken, imalat faaliyetinin

yarısı yok olmuştur. Benzer bir eğilim bugünlerde artık üçüncü sınıf bir kapitalist güce dönüşen İngiltere'de de mevcuttur. *Director*'daki bir makalede (Şubat 1988) Morita şunları ifade ediyordu:

Şunu belirtmek isterim ki, olgunlaşan bir ekonominin olgun bir ileri adımı ya da teşvik edilecek bir şey olmaktan çok uzak olan bu eğilim yıkıcı bir eğilimdir. Çünkü uzun vadede, kendi imalat zeminini yitiren bir ekonomi, yaşamsal merkezini de yitirmiş olur. Hizmete dayanan bir ekonomi, kendisini sürükleyecek bir motora sahip değildir. Bu nedenle, imalattan, işçilerin bilgisayarların başında oturduğu ve bütün gün bilgi alışverişinde bulunduğu yüksek teknolojili hizmetler limanına sığınmaya dönük memnuniyet, bütünüyle yanlıştır.

Çünkü, yeni bir şey yaratan yalnızca, hammaddeleri alan ve onları yapıldıkları hammaddeden daha değerli bir ürün olarak şekillendiren imalattır. Bir ekonominin hizmet unsurlarının yardımcı ve imalata bağımlı unsurlar olduğu apaçık görülecektir.

İş yaratmak ve toplumun zenginliğini arttırmak yerine, büyük tekeller muazzam kaynakları para piyasalarındaki spekülasyonlara, yağmalar örgütlemeye ve diğer asalak faaliyet türlerine ayırıyorlar. Şöyle diyor Morita:

İşadamları döviz oyunlarına ilgi duyar oldular. Bunun üretken bir teşebbüse yatırım yapma gereği olmaksızın kısa yoldan kârlar getirdiğini keşfettiler. Hatta kimi sınai firmalar FX imparatorluğuna katıldılar. Yaşamlarını en son döviz kurlarını gösteren bir monitörün karşısında kamburlaşarak geçiren kimi insanlar bütünüyle kendilerine ait bir dünyada yaşıyorlar. Hiçbir bağlılıkları yok. Hiçbir şey üretmiyorlar. Hiçbir yeni fikir üretmiyorlar. Londra'da, New York'ta ve Tokyo'da her gün 200 milyar dolarlık iş yapıyorlar. Bu, bir günde alınıp satılan gerçek malların değerinden çok daha fazla poker fişi demektir. Bu, makine dairesi suyla doluyor demektir.

Morita, dünya kapitalizminin durumunu batan bir gemide poker oynamakla karşılaştırarak şu sonuca çıkıyor:

Poker inatçı, heyecan dolu bir oyundur, ancak poker masasında kazananlar ve kaybedenler, geminin batmakta olduğu ve kimsenin de bunun farkında olmadığı korkutucu gerçeğini karartamıyorlar.

Morita'nın bu satırları yazmasından bu yana durum daha da kötüleşti. "Türevlerdeki" devasa dünya pazarı artık 25 trilyon Amerikan doları gibi hayrete düşürücü bir meblağa ulaşmış ve tamamıyla kontrolden çıkmıştır. Muazzam ölçekte bir kumar demektir bu. Güney Denizi Balonu bunun yanında devede kulaktır. Bu durum, 1929 tarzında yeni bir mali çöküşle sonuçlanabilecek olan dünya kapitalizminin temelden çürük olduğunu göstermektedir.

Çelişkiler Sürüyor

1848'de Marx ve Engels kapitalizmin bir dünya sistemi olarak gelişeceğini öngörmüşlerdi. Bu durum 20. yüzyılda neredeyse laboratuvarvari bir tarzda doğrulanmıştır. Dünya pazarının ezici egemenliği çağımızın en önemli olgusudur. Bir dünya ekonomisine, dünya politikasına, dünya diplomasisine, dünya kültürüne, dünya savaşlarına sahibiz; geride bıraktığımız yüzyılda bu savaşlardan ikisini yaşadık, ikincisi insan uygarlığının ışığını söndürme noktasına çok yaklaştı. Yine de ekonominin globalleşmesi sorunların azalması anlamına değil, tersine çelişkilerin muazzam ölçüde yoğunlaşması anlamına geliyor.

20. yüzyılın son on yılında, modern bilimin tüm mucizelerine rağmen, insanlığın üçte ikisi barbarlık sınırında yaşıyor. İshal ve kızamık gibi salgın hastalıklar yılda yedi milyon çocuğu öldürüyor. Oysa bunlar ucuz ve basit bir aşılamayla önlenebilir. Her yıl 500.000 kadın gebelik sırasındaki komplikasyonlardan dolayı yaşamını kaybediyor ve muhtemelen 200.000 kadın da düşük nedeniyle ölüyor. Eski sömürge ülkeler milli gelirlerinin yalnızca %4'ünü sağlık harcamalarına ayırıyorlar, yani kişi başına ortalama 41 dolar, bunu ileri kapitalist ülkelerdeki 1900 dolarla karşılaştırın.

Birleşmiş Milletler raporuna göre, 2000 yılında dünyada altı milyardan fazla insan yaşıyor olacak. Bunların yarısı 20 yaş altındadır. Oysa işsizlikten, temel eğitim ve sağlık hizmeti yoksunluğundan, aşırı kalabalık

ve kötü yaşam koşullarından en çok acı çeken de onlardır. 6 ilâ 11 yaş arası tahmini 100 milyon çocuk okula gitmiyor. Bunların üçte ikisini kızlar oluşturuyor. Yeri gelmişken UNICEF, ABD'de bile çocukların %20'sinin ulusal yoksulluk sınırının altında yaşadığını hesaplıyor. Ne var ki, Üçüncü Dünya ülkelerindeki durum ürkütücü bir düzeye ulaşmıştır. 100 milyon kadar çocuk sokaklarda yaşıyor. Brezilya'da bu sorun, polisin ve katil çetelerin düzenledikleri kampanyalarla "çözülüyor", yoksul olma suçunu işlediklerinden ötürü çocuklar katlediliyor. Kolombiya'da da umutsuz durumdaki insanlara karşı benzer canavarlıklar yapılıyor. Sokaklarda yaşayan çok sayıda erkek, kadın ve çocuğun öldürülüp, vücutlarının tıp öğrencileri tarafından kadavra olarak incelenmek üzere Bogota Üniversitesine satıldığının ortaya çıkarılmasının üzerinden çok süre geçmedi. Böyle hikâyeler tüm uygar insanları dehşete sürükler. Ama bu durum insanoğlunu yalnızca meta olarak gören bir toplumun ahlâkının en uç ifadesidir aslında.

Geçtiğimiz on yılda savaşlar nedeniyle, bir milyon çocuk öldürüldü, dört milyonu yaralandı ve beş milyon kadarı da mültecileşti ya da öksüz kaldı. Eski sömürge ülkelerin çoğunda, sık sık kölelikle eş anlamlı çocuk emeği olgusuyla karşılaşıyoruz. Batı medyasındaki ikiyüzlü protestolar bu emeğin ürünlerinin Batı pazarlarına ulaşmasını ve "saygıdeğer" batılı şirketlerin sermayesinin artışını engellemiyor. En tipik örneklerden biri yakın zamanda yayınlanan, kibrit fabrikasının durumuydu, bu fabrikada çoğunluğu kızlardan oluşan çocuklar zehirli kimyasallarla haftada 6 gün–60 saat çalışıyorlar, üstelik üç dolar karşılığında. 15 Eylül 1993 tarihli *The Economist*'e gönderilen bir mektupta şunlara işaret ediliyordu: "Ebeveynler çocuklarının geleceği açısından eğitimin değerini gerçekten de kavrıyorlar, ancak genellikle yoksullukları o denli umutsuz ölçüde ki, çalışan çocuklarının getirdiği para olmaksızın yapamamaktadırlar."

Üçüncü dünyanın bu öğütücü yoksulluğunun temel nedeni, ticari araçlarla kaynaklarının iki misli yağmalanması ve büyük batılı bankalara olan trilyonlarca dolar borcudur. Sadece bu borçların faizlerini ödemek için bile, bu ülkeler kendi insanlarının ihtiyacı olan besin maddelerini ihraç etmek ve halkın sağlık ve eğitiminden fedakârlıkta bulunmak zorundalar. UNICEF'e göre, üçüncü dünyada borç geri ödemeleri, gelirlerin dörtte bir oranında, sağlık harcamalarının %50 oranında ve eğitim harcamalarının da

%25 oranında düşmesine neden olmuştur. Amazon yağmur ormanlarının yok edilmesine karşı ikiyüzlü çığlıklara rağmen, Brezilyalı iktisatçılar, bunun esasen, kullanılabilir hale getirilen topraklarda yetiştirilen sığırların eti gibi tarımsal ihraç mallarının fiyatlarını yükseltme ihtiyacınca güdülendiğini kanıtladılar. Bu ihracat projelerinin finansmanı Dünya Bankası'ndan ve diğer uluslararası mali örgütlerden sağlanıyor.

İnsanlık kelimenin tam anlamıyla bir yol ayrımında durmaktadır. Bir yandan bu dünyada bir cennet inşa etmenin her türlü potansiyeli mevcuttur. Öte yandan ise barbarlık unsurları tüm gezegeni yiyip yutmakla tehdit etmektedir. Hepsine ek olarak çevre tehdidiyle karşı karşıyayız. Çılgınca kâr peşinde koşan büyük çokuluslu şirketler gezegeni yok ediyorlar. Tropik yağmur ormanları yılda 46.700 kilometrekarelik bir hızla tahrip edilmektedir. Bu alan İskoçya kadardır. İnsanlar 65 milyon yıl önce dinozorların neslinin tükenmesine neyin yol açtığı konusunda spekülasyonlar yapabilirler belki. Ama bugünkü felâketin nedeni hakkında hiçbir şüphe yoktur: denetimsiz kâr peşinde koşma ve kapitalist üretim anarşisi.

Sosyalizmle hiçbir ortak noktası olmayan bilimciler bile (eğer bir anlığına düşünürsek, tamamen mantıksal olarak), yegâne çözümün bir tür planlı dünya ekonomisi olduğu sonucuna çıkmışlardır. Ancak kapitalizm temelinde bu mümkün değildir. Kırk bir ulus resmen "Dünya Koruma Stratejisi"ni onaylamıştır. Fakat bir dünya sosyalist federasyonu olmadığında, bu yalnızca kâğıt üstünde kalan bir girişimdir. Belirleyici olan büyük tekellerin çıkarlarıdır.

Oysa bu kaçınılmaz değildir. İnsanlığın umutsuz durumuna dair Malthus'la başlayan tüm korkunç öngörülerin yanlış olduğu görülmüştür. İnsan gelişiminin potansiyeli sınırsızdır. Açlıktan ölümleri dünya yüzeyinden silip süpürmenin olanakları bugün bile mevcuttur. Batı Avrupa ve Birleşik Devletler'de tarımsal verimlilik öylesine yüksek düzeylere çıkmıştır ki, çiftçilere besin üretmemeleri için ödeme yapılmaktadır. Verimli topraklar işlenmeden öylece tutuluyor. Buğday denize dökülüyor ya da yenilememesi için boyayla karıştırılıyor. Et, tereyağı ve süt tozu dağları söz konusu. İspanya'da zeytin ağaçları bile bile köklerinden sökülüp atılıyor. Ve

dünyada kötü beslenen ya da gerçekten açlıktan kıvranan 450 milyon insan var.

Gelecek yüzyılın başlarından itibaren Pasifik ülkeleri belki de dünya üretiminin yarısını gerçekleştirecekler. Dünya ekonomisi aslını bulacak. Yüzyıllar boyunca Avrupalılar kendilerini yerkürenin merkezi olarak addettiler. Nesnel konuşursak, bu yaklaşımın, dünyanın evrenin merkezinde olduğu şeklindeki Ptolemaios düşüncesinden daha fazla bir temeli yoktur. Daha 1920'lerde Troçki, dünya tarihinin ağırlık merkezinin Atlantik'ten Pasifik'e kayacağını öngörmüştü. İnsanlık tarihinin bir sonraki aşaması yüz milyonlarca Asyalının, bir Sosyalist Dünya Federasyonunun parçası olarak, kendi potansiyellerinin farkına varmasına şahit olacak.

İşsizlik Kırbacı

Çalışmak temel yaşamsal faaliyetimizdir. En küçük yaşlarımızdan itibaren ona hazırlanırız. Aldığımız eğitim ona yöneliktir. Tüm yaşamımızı onunla meşgul olarak geçiririz. Çalışmak toplumun dayandığı temeldir. O olmaksızın, ne besin olabilirdi, ne giyecek, ne barınak, ne okul, ne kültür, ne sanat ne de bilim. Kelimenin tam anlamıyla çalışmak yaşamdır. Bir insanın çalışma hakkını reddetmek, onun yalnızca asgari yaşam standardı hakkını reddetmek değildir. Kişiyi insani saygınlıktan mahrum bırakmak, onu uygar toplumdan söküp atmak, yaşamını boş ve anlamsız kılmaktır. İşsizlik insanlığa karşı işlenmiş bir suçtur. Birleşik Devletler ve diğer ülkelerdeki yoksul mahallelerinde bir tür alt sınıfın oluşumu modern toplumun mahkûm edilişidir. Aşağıdaki satırlar, sermayenin en bilinçli stratejistlerinin Batı ülkelerindeki toplumsal parçalanma eğiliminden duydukları korkuyu açığa vuruyor:

"Altyapısı zayıf kentlerde yoksul ve hoşnutsuz insanların gittikçe artan sayılarla yoğunlaşması tehlikelerle doludur. Refah devletinin altında yatan toplumsal dayanışmanın önümüzdeki yıllarda parçalanması ihtimalinin güçlü oluşu hiç de bu tehlikelerin en önemsizi değildir. Yardıma muhtaç insanları desteklemenin sürekli olarak artan maliyeti, ekonomik bir gerileme döneminde, başarılı bireylerin sabırlarını sınayacaktır... Ama gelecek yüzyılın sorunudur bu."

“Refah devleti yardım ödemelerini evrimci bir anlayışla yaptı. Alt sınıf kadınlar –ister beyaz olsun ister siyah– orta sınıf kadınlardan %60 oranında daha fazla çocuk yapıyorlar. Ama bu istatistik bile nüfus üzerindeki etkiyi yeterince göstermiyor. Alt sınıf kadınlar yalnızca daha çok çocuğa sahip olmakla kalmıyor, aynı zamanda daha genç yaşta anne oluyorlar ve bu da alt sınıf nüfusunun zamanla geometrik bir artışına yol açıyor.”

Kendisini “Marksizm öldü” yanılsamasıyla rahatlatan Rees-Mogg, yüz yıl önceki Viktorya dönemi Malthusçularının resmi görüşlerini hatırlatan aleni gerici politikaları dillendiriyor:

Bir iş bulmak için refah devletine sırnaşmayanlara %100 ve hatta daha fazla nakit vergi oranları yükleyen sosyal hak programlarının kötü özendiriciliği, yoksulları yaşamlarını heba etmeye teşvik ediyor. Birçok durumda, yiyecek karnelerinin, kira yardımlarının, refah ödemelerinin, gelir yardımlarının, ücretsiz tıbbi bakım ve diğer hizmetlerin toplam değeri, vasıfsız bir işte çalışmakla elde edilen gelirin vergiden sonra kalan kısmını aşmaktadır. Ve refah hakları, tanımı gereği, çok küçük bir günlük çabayla ya da hiçbir çaba göstermeksizin elde edilebiliyor. Geçiminizi garantilemek için, sabahları kalkmak ve evi ile işi arasında koşuşturan insan kalabalığına katılmak zorunda değilsiniz... Yasaların gevşek uygulanışı cehaleti, aylaklığı ve gayri meşruluğu çok daha çekici kılıyor. Hırsız ya da uyuşturucu satıcısı olarak saatte yüz dolar kazanabilen çocuklara, kitap okumayı öğrenmenin ya da kendilerine ancak gelecekte daha iyi bir yaşam sağlayabilecek bir asgari ücretli işte çalışmanın güçlükleri, muhtemelen çok daha az cazip gelmektedir.[1]

Aynı kötümser beklenti hissi Atlantik’in öbür tarafındaki sermaye stratejistleri arasında da yaygınlaşıyor. Meşhur Amerikalı yazar ve iktisatçı John Kenneth Galbraith, Rees-Mogg’un tersine, politik bir liberaldir, ama yine de aynı sonuçlara çıkmaktadır. Son kitabı *Rıza Kültürü*’nde Amerikan toplumundaki sınıf ayrımlarından yükselen patlayıcı toplumsal ihtilâflar hakkında katıksız uyarılarda bulunuyor:

Yine de, hoşnutluğu derinden sarsan bir alt sınıf isyanı olasılığı mevcuttur ve güçlenmektedir. Geçmişte kimi patlamalar olmuştu, özellikle 1960’ların sonlarındaki büyük kent ayaklanmaları, ve şimdi bunların yinelenmesine yol açabilecek birçok faktör mevcut.

Özellikle sükûnetin, önceki huzursuzlukla kıyaslanmaya bağlı olduğu açıklığa kavuşturulmuştur. Zamanla bu kıyaslama yavaş yavaş yok olur ve yine zamanla göreli sıkıntıdan kurtulma vaatleri de –sınıf atlama– uçup gider. Bu, özellikle, yavaşlayan ya da küçülen bir ekonominin ve hatta daha çok uzayan bir resesyon ya da depresyonun sonucu olabilir. Detroit otomobil fabrikalarında ve karoser atölyelerinde çalışan işçilerin –Michigan ve Ontario'nun komşu tarım arazilerinden gelen mülteciler ve ardından Apalaşlardan gelen yoksul beyaz işçiler– birbiri ardı sıra gelen dalgaları yükseldi ve devam etti. Bunların yerini almak üzere güneyden gelenlerin çoğu bugün yöreye özgü bir işsizliğe saplanıp kalmışlardır. Eğer bu durum bir gün şiddetli bir tepkiyi besleyecek olursa buna hiç kimse şaşırmamalı. Rahatsızlık duyanların uysalca ve hatta memnuniyetle kendi kaderlerine razı olmaları, her zaman rahatlığın en yüksek ilkelerinden biri olagelmiştir. Bu inanç bugün aniden ve şaşırtıcı bir biçimde boşa çıkabilir.[2]

Yabancılaşma

“Dünya birbirinden kopuk bireylerin bir toplamı değildir; tüm bireyler bir şekilde birbirleriyle bağlantılıdır.” (Aristoteles)

“Hiç kimse kendinden menkul bir Ada değildir; herkes Kıtanın bir parçasıdır, bütünün bir parçası; eğer deniz bir parça toprağı alıp götürse, Avrupa eksilmiş demektir, tıpkı sanki dağlık bir burun eksilmiş gibi, tıpkı sanki dostlarınızın ya da bizzat sizin bir Malikâneniz eksilmiş gibi; her insanın ölümü beni tüketir, çünkü ben insanoğluna bağlıyım; ve o yüzden gönderme kimseyi çanlar kimin için çalıyor diye; onlar senin için çalıyor.” (John Donne, *Devotions upon Emergent Occasions*, no. xvii.)

İnsanoğlu kendisini saf hayvan doğasından, yani bilinçsiz doğasından ayırarak insan haline geldi. En karmaşık hayvanlar bile, insanlığın çok çeşitli koşullarda ve iklimlerde, deniz altında, göklerde ve hatta uzayda hayatta kalmasını ve gelişmesini mümkün kılan başarılarıyla boy ölçüşemez. İnsanoğlu kendisini kendi “doğal”, yani zoolojik durumunun öylesine üstüne çıkarmıştır ki, kendi çevresine benzersiz bir ölçüde hükmetmektedir. Yine de paradoksal olarak insanlar hâlâ kendi denetimlerinin dışındaki kör güçlerin kontrolü altındadır. “Piyasa

ekonomisi” denen şey, insanların kendi yaşamlarını ve kaderlerini denetlemediği, tersine tıpkı eskinin kaprisli ve açgözlü tanrıları gibi her şeye mantıksızca hükmeden görünmez güçlerin elinde oyuncak olduğu öncülüne dayanır. Bu tanrıların, kendi yaşamlarını onlara hizmet etmeye adayan ulu papazları vardır. Karmaşık ayinleriyle bankalarda ve borsalarda otururlar ve şişkin kârlar elde ederler. Ama tanrılar kızdıklarında papazlar tıpkı ürkek hayvan sürüleri gibi ve bir o kadar bilinçsizce paniğe kapılırlar.

Antik Romalılar köleyi “sesli alet” (*instrumentum vocale*) olarak tanımlıyorlardı. Günümüzde birçok işçi bu tanımlamanın kendilerine de uygulanabileceği hissine kapılabilir. Post-modern, sanayi sonrası, Fordizm sonrası bir dünyada yaşadığımız varsayılıyor. Peki çalışan insanların koşulları söz konusu olduğunda değişen nedir? Her yerde geçmişin kazanımlarına saldırılıyor. Batıda yaşam standartları halkın büyük çoğunluğu açısından kötüleşmektedir. Refah devletinin temeli oyuluyor ve tam istihdam artık geçmişe gömülüyor.

Tüm ülkelerde toplum derin bir keyifsizlik duygusundan muztaribdir. Bu durum en tepede başlıyor ve alta doğru her düzeye yayılıyor. Sürekli kitlesel işsizliğin beslediği güvensizlik duygusu, işgücünün daha önceleri kendilerinin bu durumdan bağışık olduğuna inanan kesimlerine de –doktorlar, öğretmenler, hemşireler, devlet memurları, fabrika yöneticileri– yayılıyor, hiç kimse güvencede değil. Orta sınıfın birikimleri, sahip oldukları evlerin değeri de aynı şekilde denetimsiz para piyasaları ve borsa hareketlerinin tehdidi altında. Milyarlarca insanın yaşamı, geçmişin tanrılarına neredeyse akılcı dedirtecek kadar büyük bir kaprisle işleyen bu kör güçlerin insafına kalmıştır.

On yıllar önce, bilim ve teknolojinin ilerleyişinin insanlığın tüm sorunlarını çözeceği büyük bir güvenle öngörülmüştü. Gelecekte insanlar artık sınıf mücadelesiyle değil boş zaman sorunuyla ilgileneceklerdi. Bu öngörüler hiç de temelsiz değildi. tam anlamıyla bilimsel açıdan bakıldığında, bir taraftan yeni teknolojinin uygulanmasıyla sağlanan verimlilik artışı temelinde ürün miktarı ve yaşam standartları yükselirken diğer taraftan da eşzamanlı olarak çalışma sürelerinde genel bir indirime gidecek durumda olmamamız için hiçbir neden yoktur. Ama gerçek durum çok farklıdır.

Marx uzun zaman önce, kapitalizmde makineleşmenin ortaya çıkışının işgününü kısaltmaktan çok uzatma eğiliminde olduğunu açıklamıştı. Tüm büyük kapitalist ülkelerde, işçiler üzerinde daha az ücretle daha uzun çalışmaya dönük acımasız bir baskı görüyoruz. 24 Ekim 1994 sayısında *Time* Amerikan ekonomisinde kâr patlamasıyla gelen keskin bir yükselişi haber verdi:

Fakat işçiler kendileri açısından bu genişlemenin bitkinlik anlamına gelmesinden yakınıyorlar. Amerikan sanayisinin her tarafında tüm şirketler ABD işgücünün suyunu azami ölçüde sıkmak için fazla mesaileri kullanıyorlar: fabrikalardaki iş haftası 4,6 saatlik fazla mesai de dahil ortalama 42 saate yakın. Bir çalışma ekonomisti ve Time yazı kurulu üyesi olan Audrey Freedman "Amerikalılar dünyada en fazla çalışan insanlar" gözleminde bulunuyor. Üç büyük otomobil üreticisi bu eğilimi en uç noktaya götürüyor. Buradaki işçiler ortalama olarak haftada 10 saat fazla mesai yapıyorlar ve yılda ortalama 6 kez cumartesileri sekiz saat çalışıyorlar.

Aynı makale birçok farklı sanayi kolunda çalışan ve kronik fazla mesailerden yakınan hem beyaz hem de mavi yakalı sayısız işçi örneği aktarmaktadır:

New York City'deki Nynex telefon şirketinde çalışan 44 yaşındaki Joseph Kelterborn, «üç kişinin işini yapıyorum» diyor. Fiber-optik ağların kurulduğu ve bakımının yapıldığı bölümde çalışıyor ve bu bölümde çalışanların sayısı geçtiğimiz yıllarda 27 kişiden 20 kişiye indirilmiş, bu da kısmen, bir zamanlar üç farklı kişi –anahtarcı, güççü ve testçi– tarafından yapılan işin, şimdi onun yaptığı taşıyıcı anahtarcılık işinde birleştirilmesiyle sağlanmış. Sonuç olarak, diyor Kelterborn, genellikle günde fazladan bir dört saat ve üç haftada bir de hafta sonları çalışıyorum. «Eve gittiğimde» diye yakınıyor, «tüm zamanım bir duş almakla, akşam yemeğiyle ve biraz uykuyla geçiyor; sonra herşey yeniden başlıyor ve baştan sona aynen tekrarlanıyor.»

Marx'ın işaret ettiği gibi, kapitalizmde makinelerin artan kullanımı bir işe sahip olanlar açısından daha uzun çalışma saatleri anlamına gelir. Bir önceki resesyon döneminden 1991 Martından itibaren çıkılmasıyla birlikte, ABD ekonomisi neredeyse altı milyon yeni iş yaratmıştır ama iki milyon işi

bir kenara terk ederek. Eğer ABD şirketleri geçmiş genişleme dönemlerindeki kadar işçi istihdam etmiş olsaydı, iş sayısındaki artış sekiz milyon ya da daha fazlası olacaktı.

Time’daki makale şöyle devam ediyor:

Aslında ABD’de bir tür iki katmanlı toplum geliştiğine dair birçok kanıt mevcut. Şirket kârları ve yönetici maaşları hızla yükselirken, gerçek ücretler (yani enflasyondan arındırılmış ücret) hiç artmıyor. Nitekim hükümet, geçen yıl ABD’deki gerçek orta sınıf ev halkı gelirinin 312$ düştüğünü ve bir milyon insanın daha yoksulluğa sürüklendiğini rapor etmiştir; resmen yoksul olarak tanımlanan insanların tüm ABD nüfusuna oranı, 1992’de %14,8 iken %15,1’e çıkmıştır. Sürekli olarak güç kazanan kırk yıllık ticari toparlanma düşünüldüğünde bu gelişmeler şaşırtıcıdır.

*Komünist Manifesto’*da Marx ve Engels şuna işaret ediyorlardı:

Yaygın makine kullanımı ve işbölümü yüzünden, proleterin işi tüm bireysel karakterini ve dolayısıyla işçi açısından tüm cazibesini yitirir. İşçi makinenin bir eklentisi haline gelir ve ondan istenen tek şey, yalnızca en basit, en monoton ve en kolay edinilen hüner olur. Bu nedenle işçinin üretim maliyeti neredeyse tümüyle, hayatta kalması ve soyunun çoğalması için ona gereken geçim araçlarıyla sınırlanır. Ama bir metaın ve dolayısıyla emeğin fiyatı onun üretim maliyetine eşittir. Bu nedenle işin iğrençliği arttığı oranda ücret düşer. Daha da kötüsü, makinelerin kullanımı ve işbölümü arttığı ölçüde, ister çalışma saatlerinin uzatılmasıyla, ister belli bir zaman süresinde çekilip alınan iş miktarının artışıyla, isterse de makinelerin artan hızıyla vb. olsun, işin ağırlığı da artar.[3]

Charles Chaplin’in en ünlü filmlerinden biri olan *Modern Zamanlar*da, 1930’lu yıllara ait büyük bir işletmede montaj hattındaki yaşantının canlı bir tasvirini görürüz. Aynı monoton işlerin sonu gelmez tekrarının zihni devreden çıkaran bıktırıcı külfeti gerçekten de insanı makinenin bir eklentisi, “sesli bir alet” durumuna getirir. “Katılım” hakkındaki tüm hayali sözlere rağmen fabrikaların büyük bölümünde şartlar aynı kalmaya devam eder. Gerçekten de son yıllarda işçiler üzerindeki baskılar sürekli artmaktadır. Hayatı bir parça daha katlanılabilir kılan küçük şeyler bile insafsızca yok edilmektedir. Sendikaların gücünün geçmişte kayda değer

ilerlemeler sağladığı Britanya'da öğle yemeği saati büyük ölçüde tarih olmuştur. Şansölye Kohl Alman işçilerine hafta sonları da çalışmaya başlamaları gerektiğini bildiriyor. Tablo her yerde aynı.

Yeni teknoloji, sanayideki işçilerin durumunu geliştirmekten ziyade, beyaz yakalı işçilerin yaşam koşullarını kötüleştirmekte kullanılmaktadır. Bankaların, hastanelerin, büyük büroların çoğunda işçilerin konumu, büyük fabrikalardakine gittikçe daha çok benziyor. Aynı güvensizlik, sinir sistemi üzerinde aynı aralıksız baskılar, tıbbi sorunlara, depresyona, evliliklerin parçalanmasına yol açan aynı stres...

Son yıllarda bilimciler, robotlarla ve yapay zekâ sorunuyla ilişkili olarak "insan-makine" fikrine geri dönmüşlerdir. İnsanların ustaca inşa edilmiş otomatların karşısına dikildiği *Terminatör* tipi birçok filmin de tanıklık ettiği gibi, bu fikir popüler hayallere bile nüfuz etmiştir. Bu olgu bize, insanoğlunun kendi kaderinden sorumlu olmadığı hissinin ve insanların yaşamına hükmeden denetimsiz güçlerden duyulan korkunun da işin içine dahil olmasıyla toplumun genelleşen biçimde insanlık dışına çıkışında karakterize olan bugünkü dönemin psikolojisi hakkında çok şey anlatıyor. Oysa tersine, yapay zekâ oluşturma çabası, gerçek anlamda akılcı bir toplumda insan gelişiminin hakikaten olağanüstü görünümlerinin önünü açabilecek olan robot biliminin daha da ilerlediğini gösterir.

İnsan emeğinin yerine gelişmiş makinelerin konuluşu, çalışma saatlerinde gerçekleştirilecek genel bir indirim temelinde tarihteki en büyük kültürel devrimin anahtarı olacaktır. Bununla birlikte birtakım özel işlemler makinelerle daha verimli bir şekilde yapılabilir olsa da, insan düşüncesinin bir makinede tam olarak üretilemeyeceğinden şüphe edilemez. Bu, herhangi bir mistik nedenden ya da bizi Yaratıcı'nın sözümona benzersiz bir ürünü kılan "ölümsüz bir ruh"tan değil, en başta emek olmak üzere insanoğlunun diğer tüm bedensel faaliyetlerinden ayırt edilemez olan düşüncenin kendi tabiatından ötürüdür.

Marx ve Yabancılaşma

Bir iş sahibi olan talihlilerin onda dokuzu için bile iş, anlamsız, ağır ve sıkıcı bir angaryadır. Çalışma saatleri kişinin yaşamının bir parçası olarak düşünülmez. Bir insan olarak sizinle hiçbir ilişkileri yoktur. Emeğinizin ürünü bir başkasına aittir, onun açısından yalnızca bir “üretim faktörü”sünüzdür. Hayat işyerinden dışarıya adım attığınızda başlar ve tekrar içeri girdiğinizde sona erer. Bu olgu Marx tarafından *1844 Ekonomik ve Felsefi Elyazmaları*’nda açıklanmıştı:

O takdirde emeğin yabancılaşmasını oluşturan şey nedir?

İlkin, emeğin işçiye *dışsal* olması olgusu, yani emeğin onun özsel doğasına ait olmaması; bu nedenle çalışmasında kendisini doğrulamaz tersine yadsır, hoşnutluk değil mutsuzluk hisseder, fiziksel ve zihinsel enerjisini özgürce geliştirmez, tersine vücudunu küçük düşürür ve aklını mahveder. İşçi bu nedenle kendisini yalnızca işinin dışındayken hisseder ve işinin başındayken kendisini kendi dışında hisseder. Çalışmadığında evdeymiş gibi hisseder ve çalıştığında evde değilmiş gibi. Emeği bu nedenle istemli değildir, mecburidir; *zorunlu emektir*. Sırf kendine dışsal ihtiyaçları tatmin etme *aracıdır*. Emeğin yabancı karakteri, hiçbir fiziksel ya da diğer türden zorlama olmadığında çalışmaktan vebadan kaçılır gibi kaçılması olgusuyla açıkça ortaya çıkar.

Dışsal emek, insanın kendisine yabancılaştığı emek, bir özveri, bir küçük düşme emeğidir. Son olarak emeğin işçiler açısından dışsal karakteri, bu emeğin onun kendisinin değil bir başkasının olması olgusunda, emeğin ona ait olmamasında, çalışırken onun kendisine değil bir başkasına ait olmasında ortaya çıkar. Dinde insan imgeleminin, insan beyninin ve insan yüreğinin öz etkinliği, nasıl birey üzerinde ondan bağımsız olarak, yani tanrısal ya da şeytani yabancı bir faaliyet olarak etkili olursa, işçinin faaliyeti de tıpkı öyle, kendi öz etkinliği değildir. Bir başkasına aittir; kendi kişiliğinin kaybolmasıdır.[4]

Böylelikle, büyük çoğunluk için yaşam esasen, birey açısından fazla anlamı olmayan bir faaliyet içinde geçer; en iyi durumda katlanılabilir bir şey; en kötü durumdaysa canlı bir işkencedir. Bir çocuğu eğitmek ya da hasta bir insanı tedavi etmek gibi bir işi olanlar bile, pazar yasaları onları okul sınıflarına ve hastane koğuşuna doğru sürükledikçe, duydukları tatminin uçup gittiğini görürler.

Toplumun bir kördüğüme saplandığı duygusu “alt sınıflar”la sınırlı değil. Egemen sınıfta da geleceğe ilişkin artan bir kötümserlik ve keyifsizlik duygusu mevcut. Geçmişin büyük fikirlerini, özgüveni ve iyimserliği aramak boşuna. “Serbest piyasa ekonomisi”nin farazi harikaları hakkındaki arkası kesilmeyen laflar, insanlar gerçek durumu –milyonlarca işsiz, yaşam standartlarına yönelik saldırılar, spekülasyonla elde edilen olağanüstü servetler, açgözlülük ve yozlaşma– değerlendirmeye başladıkça gittikçe boş bir lafa dönüşüyor.

Burjuvazinin bizzat kendisi sözcüğün felsefi değil de sözlük anlamında en kaba ve en bayağı materyalizm türünü uygularken, mevcut düzen savunucularının, Marksizmi “materyalizminden” dolayı suçlamaları ironiktir. Çılgınca servet peşinde koşma, her şeyin başat ilkesi olarak açgözlülüğün yükselmesi, tüm kültürlerinin merkezindedir. Onların gerçek dini budur. Geçmişte, görev, yurtseverlik, dürüst çalışma vb. hakkında ikiyüzlü ahlâki vaazların ardında saklayarak bu gerçeği mümkün olduğunca gözlerden uzak tutmaya çaba gösterilirdi. Bugün her şey açıkta cereyan ediyor. Her ülkede eşi benzeri görülmemiş bir yozlaşma, dolandırıcılık, yalancılık, üçkâğıtçılık, hırsızlık –sıradan suçluların küçük hırsızlıkları değil, işadamlarının, politikacıların, polis şeflerinin ve yargıçların yürüttüğü büyük çapta yağmalar– salgını görüyoruz. Neden olmasın ki? Zenginleşmek görevimiz değil miydi?

Monetarizmin amentüsü, egoizm ve açgözlülüğü bir ilke düzeyine yükseltiyor. Nasıl yaparsanız yapın, kapabildiğiniz kadar kapın, şeytan geride kalanı yakalayabilir! Kapitalizmin damıtılmış özü budur. Voodoo ekonomisinin diline tercüme edilmiş orman yasası. En azından basitlik gibi bir erdemi var. Kapitalist sistemin ne olduğu konusunda her şeyi sakınmaksızın ve açıkça dile getiriyor.

Yine de ne boş bir felsefe! İnsan hayatının ne sefil bir kavranışı! Farkında olmasalar da gezegenin efendileri yalnızca birer köledirler, denetlemedikleri güçlerin kör hizmetçileri. Onların sistem üzerindeki gerçek hakimiyetleri, bir karınca yuvasındaki karıncalardan daha fazla değil. Mesele şu ki, kendilerine mevki, güç ve servet sağlayan bu durumdan tümüyle hoşnutlar. Ve toplumda radikal bir değişim gerçekleştirmeye dönük tüm çabalara amansızca direniyorlar.

Eğer insanlık tarihini kesen tek bir çizgi varsa, o da, insanların kendi yaşamları üzerinde denetim sağlama, sözcüğün gerçek anlamında özgür olma mücadelesidir. Bilim ve teknolojinin tüm ilerlemeleri, insanların doğa ve kendileri hakkında öğrendikleri her şey, içinde yaşadığımız koşullar üzerinde egemenlik kurma potansiyelinin bugün mevcut olduğu anlamına gelir. Yine de 20. yüzyılın son on yılında dünya tuhaf bir çılgınlığın pençesinde gibi görünüyor. İnsanlar kendi kaderleri üzerinde eskiye nazaran daha az denetime sahip olduklarını hissediyorlar. Ekonomi, çevre, soluduğumuz hava, içtiğimiz su, yediğimiz yemek, hepsi tehdit altında gözüküyor. Yitip giden eski güven duygusudur. Yitip giden, tarihin bugünkünden daha iyi bir yere doğru kesintisiz bir ilerleyiş arz ettiği hissidir.

Bu koşullar altında, toplumun çeşitli kesimleri uyuşturucu ve alkol gibi maddelerde bir çıkış yolu arıyorlar. Toplum akıldışına çıkmışsa insanlar teselli için yüzlerini akıldışı yollara çevirirler. Marx'ın dediği gibi din bir afyondur ve zararlı etkileri hiç de diğer uyuşturuculardan daha az değildir. Dinî ve mistik fikirlerin bilim dünyasına bile nasıl nüfuz ettiğini gördük. Bu durum içinden geçtiğimiz dönemin karakterini yansıtmaktadır.

Ahlâk

"Ahlâki taahhütlerinizi ve dini inancınızı güçlendirmeye bakın. *On Emri* ve *Kitab-ı Mukaddesi* tekrar okuyun. İncil kötü bir tarih öğretmeni değil, zor zamanlarda ayakta kalma rehberidir." (Rees-Mogg)

"Kim Musa, İsa ya da Muhammed'e geri dönme derdinde değilse, kim eklektik *salatalarla* tatmin olmuyorsa, ahlâkın toplumsal gelişmenin bir ürünü olduğunu; bu konuda değişmez bir şey olmadığını; toplumsal çıkarlara hizmet ettiğini; bu çıkarların çelişkili olduğunu; ahlâkın diğer tüm ideoloji biçimlerinden daha fazla bir sınıf karakterine sahip olduğunu kabul etmek zorundadır." (Troçki)

"Marksizm ahlâkı reddeder!" Aslında salt Marksizmin ABC'sinden bihaber oluşu açığa vuran bu tür ifadeleri ne kadar da çok duyduk. Doğru, Marksizm tarih üstü bir ahlâkın varlığını reddeder. Ama insan davranışlarını

düzenleyen ahlâki kanunların bir tarihsel dönemden diğerine esaslı bir şekilde değiştiğini göstermek fazla çaba gerektirmez. Bir zamanlar savaş esirlerini yemek ahlâka aykırı sayılmazdı. Daha sonraları yamyamlık tiksintiyle değerlendirildi, ama savaş esirleri kölelere dönüştürülebilirdi. Büyük Aristoteles bile kölelerin bir ruha sahip olmadığı ve bu nedenle de tam olarak insan olmadıkları düşüncesi temelinde (aynı argüman kadınlar için de kullanılmıştı) köleliği haklı çıkarmaya hazırdı. Daha da sonraları, bir insanın bir başkasına bir mülk parçası olarak sahip olması ahlâken yanlış olarak değerlendirildi, fakat feodal lordlar için, toprağa zincirlenmiş ve gerdek gecesinde gelini lorda sunmaya varıncaya dek tamamen efendilerine tâbi kılınmış serflere sahip olmak tümüyle kabul edilebilir bir şeydi.

Günümüzde tüm bunlar barbarca ve ahlâk dışı olarak görülüyor, ama bir insanın kendisini, kendi emek-gücünü canının istediği gibi kullanacak bir patrona parça parça sattığı *ücretli emeğin* kurumsallaşması asla sorgulanmıyor. Bu her şeyden önce özgür emektir. Serf ve köleden farklı olarak işçi ve patron kendi özgür iradeleriyle bir uzlaşmaya varırlar. Hiç kimse işçiyi belli bir patron için çalışmaya zorlamaz. Eğer bundan hoşlanmıyorsa ayrılabilir ve herhangi bir başka yerde iş arayabilir. Dahası serbest piyasa ekonomisinde yasa herkes için aynıdır. Fransız yazar Anatole France “hem zenginleri hem de yoksulları köprü altlarında uyumaktan, sokaklarda dilenmekten ve ekmek çalmaktan men eden muhteşem yasa eşitlikçiliği”nden bahseder.

Modern toplumda, sömürünün eski açık biçimleri yerine, insanlar arasındaki gerçek ilişkinin şeyler arasındaki bir ilişkiye dönüştürüldüğü – küçük kâğıt parçalarının kendilerine sahip olanlara yaşam ve ölüm gücü verdiği, çirkin olanı güzel, zayıf olanı güçlü, aptal olanı zeki, ihtiyarı genç kıldığı– üstü örtük, ikiyüzlü bir sömürüyle karşı karşıyayız.

Troçki, para ilişkileri insanların zihnine o denli derinden işlemiştir ki der, bir insanın bilmem kaç milyon dolar “değerinde” olduğundan bahsederiz. Böylesi ifadelerin doğru olarak kabul edilmesi günümüz toplumunda mevcut yabancılaşma derecesinin bir ölçüsüdür. Parasal bir kriz sırasında televizyonda birilerinin paradan sanki hastalıktan kurtulan bir insanmış gibi bahsetmesi (“pound/dolar/mark bugün biraz daha güçlüydü...”) kimseye şaşırtıcı gelmiyor. Nesneler ve özellikle de para, vahşilerin kendi totem ve

fetişlerine ilişkin dini tavırlarını hatırlatan batıl bir korkuyla karışık bir saygıyla ele alınırken, insanlar şeyler olarak görülüyor. Bu *meta fetişizminin* nedeni *Kapital*'in birinci cildinde Marx tarafından açıklanmıştı.

Mutlak bir ahlâk arayışı tümüyle beyhudedir. Burada değişmez mantık yasaları da bize yine yardımcı olamaz. Biçimsel mantık kendini doğru ve yanlış arasındaki değişmez antiteze dayandırır. Bir fikir ya doğrudur ya yanlış. Yine de doğruluk, Alman şairi Lessing'in işaret ettiği gibi, darphanede hazır basılan ve her koşulda kullanılabilen damgalı madeni paraya benzemez. Belli bir an ve koşullar altında doğru olan, bir başka an ve farklı koşullarda yanlış haline gelir. Aynı şey "iyi" ve "kötü" gibi kavramlar için de geçerlidir. Bir toplumda "iyi" ve övülmeye değer olan şey bir başka toplumda tiksindiricidir. Üstelik belli bir toplumda bile iyi ve kötü kavramları koşullara ve belli bir sınıfın çıkarlarına göre sık sık değişir.

Eğer neredeyse tüm toplumlarda tabu olarak görülen ensest ilişkiyi bir tarafa bırakırsak, ebedi ve ezeli ve mutlak görülebilecek çok az ahlâki yasak vardır. "Çalmamalısın" emri özel mülkiyete dayanmayan bir toplumda pek bir anlam taşımaz. "Zina yapmamalısın" emri yalnızca erkeklerin özel mülkiyetin bizzat kendi oğullarına miras kalacağından emin olmak istedikleri erkek egemen bir toplumda anlamlıdır. "Öldürmemelisin" emri her zaman o kadar çok şerhle çevrelenmiştir ki, doğrudan doğruya tümüyle farklı bir şeye hatta tam tersine dönüşür; örneğin meşru müdafaa olmadığı sürece öldürmemelisin, ya da başka bir kabile/ulus/din vs.den olmadıkça öldürmemelisin gibi.

Her savaşta bir ulusun orduları diğer ulusların ordularını katletmeye giderlerken papazlar tarafından kutsanırlar. Öldürmemelisin şeklindeki *mutlak* ahlâki yasağın, daha yakından bakıldığında, savaşan devletlerin ekonomik, bölgesel, politik ya da stratejik çıkarlarıyla ilişkili olduğu ortaya çıkan kimi farklı mülahazalara bağlı olduğu birden bire anlaşılır. Tüm bu ikiyüzlülük, büyük İskoç şair Robert Burns'ün *Ulusal Zafere Şükretme Üzerine* adlı şiirindeki birkaç dizede gayet güzel ifade edilmiştir:

Siz ikiyüzlüler! Sizin oyununuz bu mu?

İnsanları öldürmek ve Tanrıya şükretmek?

Ayıptan vazgeç! Gitme daha ileri:

Tanrı kabul etmez senin cani teşekkürlerini.

Savaş yaşamın (ve ölümün) bir gerçeğidir. İnsanlık tarihi boyunca birçok savaş olmuştur. Gerçekler acı verebilir ama yadsınamazlar. Dahası, uluslar arasındaki en önemli meselelerin tümü eninde sonunda savaşla bir çözüme bağlanmıştır. Pasifizm hiçbir zaman hükümetlerin rağbet ettikleri bir doktrin olmamıştır, hükümetin gerçek niyetleri konusunda herkesi kandırmak gibi özel bir amaca sahip küçük diplomasi değişiklikleri hariç. Yalan söylemek diplomatlar için her an kullanılmaya hazır bir stoktur. Onlara bu yüzden para verilir. "Yalancı şahitlik yapmamalısın" emri onların defterinde yoktur. Kendi niyetleri hakkında düşmanı aldatmak için elinden gelen her şeyi yapmayan bir ordu komutanı kötü ya da aptal bir komutan olarak değerlendirilir. Ama bu alanda yalan söylemek, övgüyü hak eden bir şey –bir *askeri hile*– haline gelir. Düşmana kendi planları hakkında gerçeği anlatan bir general hain diye kurşuna dizilir. Grevin ayrıntılarını patrona açık eden bir işçi de kendi iş arkadaşlarından aynı muameleyi görür.

Bu birkaç örnekte bile gayet açıktır ki, ahlâk tarih üstü bir soyutlama değil, tarihsel olarak evrimleşen ve hatırı sayılır değişimlerden geçen bir şeydir. Ortaçağda Roma Katolik Kilisesi tefeciliği ölümcül bir günah olarak mahkûm etti. Bugünlerde Vatikan'ın kendi bankası var ve faiz karşılığı borç para vererek hayli yüklü miktarda para kaldırıyor. Diğer bir deyişle ahlâk sınıfsal bir temele sahiptir. Egemen toplumsal sınıfın değerlerini, çıkarlarını ve bakış açısını yansıtır. Şüphesiz, ahlâk eğer yurttaşların büyük çoğunluğu tarafından kabul edilmezse zorunlu bir toplumsal kaynaşma düzeyini korumayı beceremez. Bu nedenle de ihlal edilmeleri durumunda tüm toplumsal yapıyı çökertecek mutlak ve sorgulanmaz doğrulardan oluşuyor görünmek zorundadır.

Hali vakti yerinde beyefendi ve hanımefendilerin, halkı ahlâk, din, aile planlaması ve tutumluluk konusunda eğitmelerinden daha tiksindirici çok az şey vardır. Bencil açgözlülükleri yöneticiler için yapılan muazzam ücret artışlarında açığa çıkan bu insanlar, işçilere fedakârlık yapma gereği üzerine ders verirler. Zaten şişkin olan banka hesaplarını daha da arttırmak için kendi ülkelerinin para piyasalarını kaosa sürüklemekte tereddüt etmeyen bu aynı spekülatörler bizlere vatanseverlik dersleri verirler. Afrika'da, Asya'da

ve Latin Amerika’da milyonlarca insanın acımasızca suyunu sıkmaktan sorumlu olan bu aynı bankalar, çokuluslu şirketler ve hükümetler, işçi ve köylüler ne zaman kendi hakları için savaşmak üzere silaha sarılsalar dehşete kapılarak ellerini kaldırırlar. Dünyaya barışın gerekliliği konusunda dersler verirler. Ama öldürücü silah stokları için muazzam meblağları savurganca harcamaya devam etmeleri onların pasifizminin de tamamıyla izafi olduğunu gözler önüne serer. Şiddet, ancak yoksul ve ezilen insanlar ona başvurduğunda bir suçtur. Tüm tarih, egemen sınıfın kendi iktidar ve ayrıcalıklarını gerekirse her zaman en vahşi araçlarla savunacağını göstermektedir.

Aile, Düzen, Özel Mülkiyet ve Din her zaman statükonun muhafazakâr savunucularının bayraklarında yazan sloganlar olmuştur. Yine de bu sözümona çiğnenmez kurumlardan yalnızca biri, özel mülkiyet, egemen sınıfın gerçek çıkarını ifade eder. Din, Rees-Mogg’un sözünü sakınmaksızın işaret ettiği gibi, yoksulları düzen içinde tutmanın zorunlu bir silahıdır. Üst sınıfların çoğu onun tek bir kelimesine bile inanmaz, ama Kiliseye giderler, tıpkı son moda giysileriyle caka satmak için operaya gittikleri gibi. Teolojiden anladıkları, Wagner’in *Nibelungların Yüzüğü* çevriminden anladıkları şey kadar kıttır. Burjuvalar özel yaşamlarında “ölümsüz ahlâk yasaları”na pek az itibar ederler. İtalya, Fransa, İspanya, Britanya, Belçika, Japonya ve Birleşik Devletler’de politik kurumları sarsan skandal salgını aslında buzdağının yalnızca su üstündeki kısmıdır. Ama yine de “ebedi ahlâki doğrular” hakkında biteviye gevezelik etmeye devam ediyorlar ve nahoş bir kahkahayla karşı karşıya kaldıklarında şaşırıyorlar.

Tüm bunlar ahlâkın var olmadığı anlamına mı geliyor? Ya da Marksistlerin bir ahlâkı olmadığı anlamına mı? Hiç ilgisi yok. Ahlâk vardır ve toplumda gerekli bir rol oynar. Her toplumun, güçlü bir bağ hizmeti gören ve büyük çoğunluk tarafından kabul edilip saygı duyulan etik bir kanunu vardır. Eninde sonunda mevcut ahlâk ve onu pratiğe geçirmeye çalışan yasalara, alabildiğine üstü kapalı olarak da olsa egemen sınıf ya da tabakanın çıkarlarını yansıtan devletin tüm gücüyle arka çıkılır. Mevcut sosyoekonomik düzen toplumu ileri taşırken, egemen katmanın değerleri, fikirleri ve bakış açısı büyük çoğunluk tarafından sorgusuz kabul edilir. Ahlâkın sınıfsal temeli Troçki tarafından şöyle açıklanıyordu:

Egemen sınıf *kendi* amaçlarını topluma dayatır ve toplumu kendi amaçlarıyla çelişen tüm araçları ahlâkdışı olarak değerlendirmeye alıştırır. Resmi ahlâkın baş işlevi budur. “Mümkün olan en yüksek mutluluk” düşüncesini çoğunluk için değil, küçük ve gittikçe küçülen bir azınlık için hayata geçirmeye çalışır. Böylesi bir rejim sadece güç kullanarak bir hafta bile ayakta kalamazdı. Onun ahlâk çimentosuna ihtiyacı vardır.[5]

Onu sorgulama cüreti gösteren birkaç kişi münafık olarak damgalanır ve zulme uğrar. “Ahlâksız” insanlar olarak görülürler; ahlâki bir bakışa sahip olmadıklarından değil, mevcut ahlâka denk düşmediklerinden. Sokrates, baldıran içmeye zorlanmasından önce Atina gençliği üzerinde zararlı etkide bulunmakla suçlanmıştı. İlk Hıristiyanlar her türlü ahlâksız eylemle itham edilmişlerdi, bunu yapan da, Kilisenin liderlerini soysuzlaştırmak için bu yeni dini kabul etmenin daha iyi olacağına karar vermeden önce onlara acımasızca zulmeden köleci devlet idi. Luther, Ortaçağ Kilisesinin yozlaşmasına saldırmaya başladığında şeytan olarak damgalanmıştı.

Marksistlerin suçu, kapitalist toplumun toplumsal gelişmenin gerekleriyle çatışma içine girmiş olduğuna; insan ilerlemesinin önünde katlanılmaz bir engel haline geldiğine; çelişkiler içinde bulunduğuna; ekonomik, politik, kültürel ve ahlâki olarak iflâs ettiğine; bu hasta sistemin sürmesinin gezegenin geleceğini ciddi tehlikelere attığına işaret etmeleridir. Toplumsal servete sahip olanlar ve hükmedenler açısından bu fikirler “kötü”dür. Bu çıkmazdan bir çıkış yolu bulmak için gerekli olan şey açısındansa bunlar doğru, zorunlu ve iyidirler.

Kapitalizmin uzun süreli bunalımının ahlâk ve kültür üzerinde çok olumsuz etkileri vardır. Toplumsal parçalanmanın belirtileri her alanda açıkça görülüyor. Burjuva aile parçalanıyor, ama onun yerine konacak herhangi bir şey olmadığında bu durum milyonlarca yoksul aile açısından yoksulluk ve aşağılanma kâbusuna yol açıyor. Birleşik Devletler’in ve Avrupa’nın çürümüş kentleri, işsizlik ve mahrumiyet bataklarıyla, uyuşturucu, suç ve her çeşit karabasanın üreme zeminidir.

Kapitalist toplumda insanlar vazgeçilebilir metalar olarak ele alınır. Satılamayan mallar çürüyünceye kadar atıl kalır. Neden insanların bir farkı olsun ki? Tek şey insan söz konusu olduğunda durumun o kadar basit olmamasıdır. Toplumsal sonuçlarından duydukları korku nedeniyle, çok

sayıda insanı açlıktan ölmeye terk edemezler. Böylece, kapitalizmin temel çelişkisi gereği, burjuvazi işsizlerden beslenmek yerine onları beslemek zorunda kalır. Gerçekten de anlamsız bir durum: insanlar çalışmak, toplumsal zenginliğe katkıda bulunmak istiyorlar, ama “piyasa kanunları” tarafından bunu yapmaktan alıkonuluyorlar.

Bu, insanların nesnelere tâbi kılındığı insanlık dışı bir toplumdur. Bu insanların bir kısmının insanlık dışı bir tarzda davranmasında şaşılacak bir şey var mı? Boyalı basın her gün toplumun en zayıf, en savunmasız kesimlerine –kadınlar, çocuklar, yaşlı insanlar– yönelik korkunç suiistimallerden oluşan şiddet hikâyeleriyle doludur. Toplumun ahlâki durumunun tam bir barometresidir bu. Büyük mülkiyete karşı işlenen suçlar genellikle insanlara karşı işlenen suçlardan çok daha enerjik bir biçimde polis takibine uğrasa da, kanunlar bazen bu suçları da cezalandırır. Ama her halükârda suçun derin toplumsal kökleri mahkemelerin ve polisin gücünün ötesindedir. İşsizlik her türden suçu beslemektedir. Ancak farklı ve çok daha derinden işleyen başka etkenler de vardır.

Bencillik kültürü, açgözlülük ve başkalarının acılarına karşı vurdumduymazlık, özellikle Reagan ve Thatcher tarafından onay gördükleri –her ne kadar ne ölçüde etkili olduklarını ölçmek çok kolay olmasa da– son yirmi yılda şüphesiz bir rol oynadılar. Bu, kapitalizmin, daha doğrusu tekellerin ve finans kapitalin gerçek yüzüdür: acımasız, kaba, açgözlü ve zalim. Bu, gençlik gücünü yeniden edinmeye çabalayan, bunama dönemindeki kapitalizmdir. Reel zenginlik üretimi yerine, finansal ve parasal spekülasyona öncelik tanıyan asalak kapitalizmdir. “Hizmeti” sanayiye tercih etmektedir. Tüm toplumları ve sanayileri acımasızca yıkarak fabrikaları kapatmakta, madencilere ve metal işçilerine hamburger dükkanlarında iş bulmalarını öğütlemektedir. “Ekmek yoksa pasta yesinler” yaklaşımının 20. yüzyıldaki karşılığıdır bu.

Bu doktrin, canavarca toplumsal ve ekonomik sonuçları tümüyle bir yana bırakılsa bile, toplum dokusuna ölümcül bir ahlâki zehir yayıyor. Bir iş bulma ihtimali bile olmayan insanlar, para kazanma ve para harcama eyleminin hayatta sıkıntıya girmeye değer yegâne faaliyet olarak sunulduğu “tüketim toplumunun” gülünç manzarasıyla karşı karşıya kalmaktalar. Bu toplumun örnek modelleri, “muvaffak olmak” için her şeyi yapmaya hazır

olan türedi takımı, çabuk zenginleşen ayaktakımıdır. Bu, “hür teşebbüs”ün, monetarist gericiliğin gerçek yüzüdür; bu, ilkesiz bir maceracının, bir dalaverecinin ve bir dolandırıcının, bir kara cahilin, pahalı elbiseler içindeki bir zorbanın, açgözlülük ve bencilliğin canlı örneğinin yüzüdür. Bir yandan okulların ve hastanelerin kapatılmasını, emekli aylıklarının ve diğer “kâr getirmeyen” harcama kalemlerinin kısıtlanmasını alkışlayan bu insanlar, öte yandan toplumun yararına kullanılacak hiçbir şey üretmeksizin bir telefonla servet ediniyorlar.

İnsanların “doğal olarak” kendi çıkarlarına göre hareket ettiği sık sık öne sürülür. Hemen ardından dar görüşlü bir biçimde kişisel bencillik olarak yorumlanır bu. Bu tür bir yorum, açgözlülük ve kişisel çıkar peşinde koşmanın “bireysel özgürlük” uygulamasına denk düşen büyük bir ahlâki ilke olarak savunulduğu bugünkü sosyoekonomik sistemin savunucularına yakışır. Eğer durum bu olsaydı, insan toplumu asla gelişemezdi. “Çıkar” (interest) sözcüğünün kendisi, “iştirak etmek” anlamına gelen Latince “inter-esse” kelimesinden türer. Bir çocuğun entelektüel ve ahlâki evriminin tüm temeli “bencillikten” uzaklaşmaya ve başkalarının ihtiyaçlarının ve taleplerinin artan bir duyumsanışına dönük bir harekettir. İnsan toplumu, toplumsal üretim, işbirliği ve iletişim gereğine dayanır.

Kapitalizmin çıkmazı, insan kültürünü sözcüğün en kötü anlamında çocukvari –bunakça çürümüşlüğün çocukluğu– bir düzeye geriletmekle tehdit etmektedir. Uzak görüşten, ahlâktan, felsefeden, ruhtan yoksun atomize olmuş ben merkezci bir toplum, “dişten yoksun, gözden yoksun, tattan yoksun, her şeyden yoksun” bir toplum.

Sınırsız Olanaklar

Her toplumsal sistem kendisinin tarihsel gelişmenin son durağı olduğunu hayal eder. Tüm önceki tarihin, bu özel üretim tarzına ve onu tamamlayan tüm yasal mülkiyet biçimlerine, ahlâki yasalara, din ve felsefeye yalnızca bir hazırlık olduğu varsayılır. Yine de her toplumsal sistem yalnızca, insanların ihtiyaçlarını karşılama ve onlara gelecek için umut verme yeteneğinde olduğunu gösterdiği sürece varolur. Bunu başaramadığı an, yalnızca ekonomik değil, ahlâki, kültürel ve diğer tüm açılardan geri

dönüşsüz bir çöküş sürecine girer. Böyle bir toplum, savunucuları asla kabul etmese bile artık ölüdür.

20. yüzyıl kapanmaya yüz tutarken, kapitalist toplumda elle tutulur ve her yanı saran bir bıkkınlık ve tükenmişlik duygusu hakim. Sanki bütün bir yaşam tarzı eski ve yıpranmış hale gelmiştir. Bu durum çeşitli yazarların atıfta bulunduğu *mal du siecle*'den* ibaret değildir. Bu, "piyasa ekonomisinin" kendi sınırlarına gelip dayandığının belirsiz bir farkına varışıdır. Yine de, verili bir toplum biçimi tahmin edilenden daha uzun süre ayakta kalsa da, bu, insanlığın gelişiminin de benzer şekilde sınırlandığı anlamına gelmez. Tarih, bir sona ulaşmış olmak ne kelime daha başlamamıştır bile. Dünyanın yaşını 5 milyar yıl alarak, tarihi, 1 Ocağı dünyanın başlangıcı ve 31 Aralığı da bugün olarak gösteren bir takvim olarak hayal edersek, her saniye 167 yılı, her dakika da 10.000 yılı temsil eder. Erken Kambriyen dönem bu durumda 18 Kasımda başlar. İnsan 31 Aralıkta akşam 11:50'de sahneye çıkar. Tüm yazılı insanlık tarihi, gece yarısından önceki son kırk saniyeye sığmaktadır bu durumda.

Ilya Prigogine bilgece şuna işaret ediyor: "Etrafımızdaki dünyanın bilimsel kavranışı daha yeni başlıyor." Bize çok yaşlı görünen insan uygarlığı gerçekte çok gençtir. Aslında, insanların kendi yaşamlarını bilinçlice denetledikleri ve hayatta kalmak için hayvanca mücadele etmek yerine gerçekten insani bir varoluşu yaşama yeteneğinde olduğu bir toplum anlamında gerçek uygarlık henüz başlamadı. Doğrusu şu ki, toplumun özel bir biçimi eskimiş ve tükenmiştir. Artık sunacak hiçbir şeyi olmamasına rağmen yaşama dört elle sarılıyor. Geleceğe kötümser bakmak, boş inançlar ve temelsiz kurtuluş umutları, tümüyle bu tür dönemlere özgüdür.

Roma Kulübü, 1972'de, dünyanın fosil yakıt kaynaklarının birkaç onyıl içerisinde tükeneceğini öngören *Gelişmenin Sınırları* başlıklı kasvetli bir rapor yayınladı. Bu açıklama, petrol fiyatlarını hızla yükselterek ve alternatif enerji kaynaklarına dönük çılgınca bir arayışa yol açarak bir paniği kışkırttı. Yirmi yıldan uzun bir süre geçti, ne petrol ne de gaz kıtlığı var, ve bugün daha az sayıda insan canını alternatif arayışlarıyla sıkıyor. Bu miyopluk, kısa vadeli kâr arayışıyla güdülen kapitalizme özgüdür. Er ya da geç fosil yakıt kaynaklarının kuruyacağını herkes biliyor. Ucuz ve temiz bir alternatif bulmak için uzun vadeli bir plan kesinlikle gerekli.

Doğa harfi harfine sınırsız bir potansiyel enerji kaynağı sağlar: güneş, rüzgâr, deniz ve her şeyden önce de içerisinde muazzam enerji barındıran maddenin kendisi. Ancak alternatif yakıtların gelişmesi büyük petrol tekellerinin çıkarına değildir. Burada bir kez daha üretim araçlarının özel mülkiyeti, insan gelişiminin önüne dikilmiş muazzam bir engel olarak davranır. Gezegenin geleceği bir avuç insanın zenginleşmesi hedefine göre ikinci planda kalır.

Dünyanın ivedi sorunlarının çözümü ancak insanların bilinçli denetimi altındaki bir sosyoekonomik sistemde bulunabilir. Sorun, gelişimin önünde özsel bir sınır olması sorunu değildir. Sorun, yaşamı ve kaynakları çarçur eden, çevreyi yerle bir eden ve bilim ve teknoloji potansiyelinin tam olarak gelişmesini engelleyen eskimiş ve anarşik bir üretim sistemi sorunudur. “Büyük bilim ve büyük iş fırsatları arasında zorunlu bir bağlantı yok” diye yazıyor bir yorumcu, “genel görelilik teorisi hâlâ bir para makinesine dönüştürülmeyi bekliyor.” (*The Economist*, 25 Şubat 1995)

Yine de bugün bile, teknolojide saklı bulunan olanaklar nefes kesicidir. Teknolojik buluşlar gerçek bir kültürel devrime kapıları aralıyor. İnteraktif televizyon halihazırda hayata geçirilebilir bir öneridir. Televizyon programlarının karmaşıklığına aktif olarak katılma olanağının, hangi programları izlemek istediğinize karar vermekten çok daha muazzam potansiyelleri vardır. Bu, geçmişte ancak hayali kurulabilen bir şeyin, yani toplumun ve ekonominin işleyişine demokratik bir katılımın önünü açmaktadır.

Kapitalizmin doğuşu eski kilise temelli ilişkilerin yıkılışı ve ulus devletlerin doğuşuyla karakterize olur. Bugün üretici güçlerin, bilim ve tekniğin gelişmesi ulus devletin kendisini gereksiz kılıyor. Marx’ın öngördüğü gibi, en büyük ulus devlet bile dünya pazarına katılmak zorunda kalır. Eski ulusal tek yanlılık olanaksızlaşmıştır.

Geleceğe Dönüş mü?

İlk insanlar doğaya çok yakından bağlıydılar. Bu bağ, kent yaşamının gelişmesiyle ve kapitalizmde korkunç oranlara ulaşan kent ve kır arasındaki

bölünmeyle yavaş yavaş kırılmıştı. İnsanoğlu ile doğa arasındaki kopukluk doğal olmayan bir yabancılaşma dünyası yaratmıştır. Bunun daha da ileri bir dışavurumu kafa ve kol emeğinin birbirinden tam olarak ayrılması, bilginin modern papaz kastını "ağaç kesen baltacılardan ve su çeken sucülardan" ayıran bu zararlı toplumsal *apartheid*'dır.* Bu yalnızca insanın doğaya yabancılaşması değildir. İnsanlığın kendine yabancılaşmasıdır. Doğaya büsbütün bağımlılık koşullarını parçalamak, salt hayvani bir doğanın üstüne çıkmak, bilinç kazanmak; bunlar bizi insan olarak tanımlayan şeylerdir. Ama bu kazanım aynı zamanda bir kayıptır da, ve üstelik zaman geçtikçe kendisini daha da şiddetle hissettiren bir kayıp. Süreç kendi karşıtına dönüşme noktasına gelmiştir. Kentler genişledikçe, kalabalıklaştıkça, kirlendikçe, bir karabasan haline geliyorlar. Bugünkü gibi giderse, tek başına Şanghay kenti, birkaç onyıl içinde Büyük Britanya'dakinden daha fazla insanı barındırıyor olacak. Milyonlarca insan 21. yüzyılın arifesinde, kötü konutlar, suç, uyuşturucu ve genel bir insanlıktan çıkma süreciyle karşı karşıyadır.

Bu "uygarlığın" boğucu, tek yanlı, yapay doğası, çok kötü koşullarda olmayanlar için bile gittikçe bunaltıcı hale geliyor. İnsanların rekabet ve çatışmanın katlanılmaz basıncından muaf olarak çok daha doğal bir yaşam sürebilecekleri, daha basit bir yaşam tarzına duydukları özlem, kendisini, genç insanlar arasında görülen toplumdan "çekilme" eğiliminde, kayıp cenneti yeniden keşfetme çabasında dışa vuruyor. Ancak ilkel insanların yaşamı kimilerinin sandığı kadar hoş ve sakin değildi. "Soylu vahşiler", Romantik yazarların gerçeklikle pek ilişkisi olmayan bir kurgusuydu. İlk atalarımız doğaya çok yakındılar, çünkü doğanın kölesiydiler.

Ancak madalyonun bir de öteki yüzü var. Bu "ilkel" insanlar kâr, faiz ve rant olmaksızın tümüyle mutlu bir şekilde yaşadılar. Kadınlar özel bir mülk olarak değerlendirilmiyor, toplulukta oldukça saygın bir yer tutuyorlardı. Para bilinmiyordu. Devasa ölçekli bürokrasisi ve silahlı erkeklerin, askerlerin, polislerin, gardiyanların ve hakimlerin özel aygıtlarıyla devlet de öyle. İlkel kabile komünizminde bir baskı aygıtı anlamında devlet diye bir şey yoktu, yaşlılar herkes tarafından sayılırdı ve sözleri kanundu. Sonraları, kabile reisi topluluğun gönüllü rızası sayesinde yöneticilik yaptı. Baskı gerekli değildi çünkü herkes ortak bir çıkarı paylaşıyordu. İşbirliği ve birlikteliğin derin toplumsal bağlarının temeliydi bu. Kabile bilgisi olarak

sözlü gelenekte “kanunlaştırılan”, herkesçe bilinip evrensel olarak kabul edilen bir karşılıklı tanıma ve görev duygusuyla taahhüt altına alınan eski gens şeflerinin saygınlığı hiçbir çağdaş yöneticinin bilemeyeceği bir saygınlıktı. Bu saygı bir çocuğun kendi ebeveynlerine karşı duyduğu hislere benzer olmalı.

Sözümona aydınlanma çağımızda, kendilerini eğitimli kişiler olarak görmekten hoşlananlar da dahil birçok kişi, para, polisler, hapishaneler, ordular, tüccarlar, vergi toplayıcıları, hakimler ve başpiskoposlar gibi zorunlu olgular olmaksızın da insanların yaşayabileceklerini inanılmaz bulurlar. İnanmayı başarsalar bile, bunu ancak, “ilkellerin” bu kurumlar tarafından insanlığa ihsan edilen nimetleri kavrama noktasına henüz ulaşmamış olmalarıyla açıklarlar. Bu zihniyette olmayan bazı antropologlar bile, ilk insan topluluklarına tamamen yabancı olan ve insanlar da dahil her şeyin satılık olduğu “uygar” dünyanın ürünü olan fahişelik gibi kavramları bu toplumlara atfetmekten bağışık değiller.

Amazon’da hâlâ taş devri koşullarında yaşayan kabilelerin hayatını anlatan belgeselleri izleyen herkes, bu insanların doğallığından ve kendiliğindenliğinden etkilenmemezlik edemez. Bu doğallık, kapitalizmin hayat keşmekeşi onu bizden çekip almadan önce çocukluğumuzda yaşadıklarımızı anımsatır. Matta’nın İncil’inde İsa şunu der: “Dönüşmediğiniz, küçük bir çocuk gibi olmadığınız sürece, cennet krallığına girmeyeceksiniz.” (18:3) Yetişme sürecinde, asla tekrar sahip olamayacağımız önemli bir şeyi yitiririz. Saflığın yitip gidişidir bu, ve *Tekvin* kitabında insanın bilgiye ulaşmasıyla özdeşleştirilir. Modern toplum ilkel kabile komünizmine, yetişkin bir insanın tekrar bir çocuk haline gelebilmesinden daha fazla geri dönemez.

Bir yetişkinin çocukluğa geri dönmek istemesi doğal olmayan ve sağlıksız bir davranış sayılır. “Çocuklaşma” kelimesi bir hakaret olarak, yersiz bir cehaletle eşanlamlı olarak kullanılır. Her halükârda abes bir istektir, çünkü imkânsızdır. Ancak cehaletin yanı sıra çocuk başka özellikler de sergiler: çoğu yetişkine yabancı olan kendiliğinden bir neşe ve doğallık. Aynı şey sınıflı toplumun çıkagelmesinden ve tek yanlı ve boğucu işbölümünün insan doğasını ters yüz etmesinden önceki “ilkel” insanlar için de geçerlidir. Hangi modern sanatçı, Lascaux ve Altamira mağara

sanatçılarının çalışmaları kadar doğal bir güzellikte ve nefes kesici bir dolayımsızlık içeren tabloları yapma yeteneğindedir?

Mesele geçmişe geri dönmek değil ileri gitmektir. İlkel kabile komünizmine geri dönmek değil, geleceğin sosyalist dünya topluluğuna ilerlemektir. Yadsımanın yadsınması bugün bizi insan gelişiminin başlangıç noktasına geri götürüyor, ama sadece görünüşte. Geleceğin sosyalizmi kendisini geçmişin tüm olağanüstü keşiflerine dayandıracak ve bunları insanlığın hizmetine koşacaktır. Hegel’in dilini kullanırsak, “özel olanın zenginliğiyle doldurulmuş evrensellik”tir söz konusu olan.

“Bir adam tekrar bir çocuk haline gelemez, aksi takdirde çocuksulaşır” diye yazar Marx. “Peki, çocuğun naifliğinde hoş bir şeyler bulmaz ve onun gerçekliğini daha üst bir düzeyde yeniden üretmeye gayret etmez mi? Her çağın gerçek karakteri çocuğun tabiatında hayat bulmaz mı? İnsanlığın tarihsel çocukluğu, asla geri dönülemeyecek bir aşama olarak onun en güzel serpilip gelişme dönemi, neden ölümsüz bir cazibeye sahip olmasın? Huysuz çocuklar ve erken gelişmiş çocuklar vardır. Eski halkların birçoğu bu kategoriye girer. Yunanlılar normal çocuklardı. Onların sanatının bizi cezbetmesi, bu sanatın üzerinde şekillendiği gelişmemiş toplum aşamasıyla çelişki oluşturmaz. Tersine onun sonucudur ve yine tersine, bu sanatın içinden çıktığı –ve ancak onun içinden çıkabileceği– olgunlaşmamış toplumsal koşullara asla geri dönülemeyeceği gerçeğine çözülmez bir biçimde sımsıkı bağlıdır.”[6]

Sosyalizm ve Estetik

Bugünkü toplumda mimarlığın sanatla ilişkisi zayıftır. İnsanlar çirkin ortamlarda, kötü evlerde, gürültü ve hava kirliliğiyle çevrili tıklım tıklım şehirlerde yaşamaya alışmışlardır. Hafta sonlarında, bazıları birkaç saatliğine de olsa duvarlarda asılı tabloları seyredebildikleri sanat galerilerine –monoton çirkinlik denizinde bu güzellik adalarına– gidiyorlar. Böylelikle güzellik yaşamdan koparılıp kutulanıyor, ulaşılmaz bir hayal, dünyadan en uzak galaksiler kadar gerçeklikten uzaklaşmış bir kurgu oluyor. Sanat gerçeklikten o denli uzaklaşmıştır ki, birçok insan sanatı işe yaramaz bir münasebetsizlik olarak değerlendiriyor. Orta sınıfın ayrıcalıklı

tatlısı olarak görülen sanata karşı duyulan düşmanlık, kafa ve kol emeği arasındaki aşırı bölünmenin bir başka sonucudur. Barbarlık koşulları barbarca tavırları besliyor.

Bu her zaman böyle değildi. İlk insan toplumlarında, müzik, epik şiir ve güzel konuşma tüm insanların ortak mülküydü. Küçük bir azınlığın kültür tekeli, büyük çoğunluğu yalnızca mülkiyetten değil aynı zamanda kendi zihin ve kişiliklerini özgürce geliştirme hakkından da mahrum eden sınıflı toplumun ürünüdür. Yine de eğer yüzeyin biraz altına inecek olursak, büyük bir öğrenme, yeni fikirleri deneme, daha geniş ufuklara açılma arzusunu görürüz. "Normal" koşullar altında derine bastırılan kitlelerin kültür açlığı her devrimde su yüzüne çıkar.

Sözümona barbarca bir eylem olan 1917 Rus Devrimi gerçekte kültür, şiir, sanat ve müzikte büyük bir yükseliş dalgasının hareket noktasıydı. Bu çiçek daha sonraları Stalinist gericiliğin zorbalığı altında çiğnendi diye bu gerçek bir çırpıda silinip atılamaz. 1931-37 İspanyol devriminde de benzer bir sanatsal Rönesans söz konusuydu: Lorca, Machado, Alberti ve hepsinden önce de Miguel Hernandez'in şiirleri ilhamlarını mücadeleden alıyordu ve sanat ve kültürün olağanüstü dünyasına daha önce hiç ulaşamamış milyonlarca dinleyici tarafından kendinden geçerek dinleniyordu.

Bir devrimde, sıradan insanlar kendilerini salt "sesli aletler" olarak değil, kendi kaderlerini denetleme yeteneğindeki insanlar olarak görmeye başlarlar. Gerçek insanlıkla birlikte, saygınlık da, bir kendine saygı ve onun zorunlu refakatçisi olan başkalarına saygı duygusu da çıka gelir. 1936'da Barcelona lokantalarında çalışan garsonlar şu ilânı asmışlardı: "Bir insan burada çalışmak zorunda diye bahşiş vererek onu aşağılamak zorunda değilsiniz." Kültürün doğuşudur bu, bizzat yaşamın bir parçası olan gerçek insan kültürünün. Aynı olgu, insanların daha önce sahip olduklarını asla hayal bile etmedikleri nitelikler sergiledikleri her grevde embriyo halinde görülebilir. Şüphesiz hareket toplumun tam bir dönüşümüne yol açmazsa, alışkanlıkların ve adetlerin ölü ağırlığı bir kez daha ağır basar. Maddi koşullar bilinci belirler. Fakat yüksek bir teknoloji ve kültür düzeyine dayanan sosyalist bir toplum insanların bakış açılarını toptan dönüştürecektir.

Mantıkçılar ve matematikçiler, hayran oldukları kusursuz simetri tarzının kendine özgü bir estetik değere sahip olduğunu sıkça iddia ederler. Hatta bazıları, denklemler hakkında en önemli şeyin onların bize gerçeklik konusunda bir şeyler anlatıp anlatmaması değil, estetik bakımdan hoş görünüp görünmemesi olduğunu iddia edecek kadar ileri giderler. Simetrinin güzel bir şey olabileceğini hiç kimse reddetmiyor ama simetri vardır, simetri vardır. Klasik Atinalıların uyumlu binaları birçok insan tarafından mimarlık tarihinin doruklarından biri olarak değerlendirilir. Burada en doyurucu simetrilerden birinin, Öklid geometrisinin lineer denklemlerini hatırlatan bir simetrinin olduğundan kuşku yok. Perikles dönemi Atina'sındaki (şüphesiz tümüyle dışlanan kölelerin emeğine dayanan) mimarinin önemi Atina demokrasisinin kamu eksenli bakışının canlı bir ifadesidir. Acropolis ve Agora'nın ihtişamlı yapıları istisnasız kamu binalarıydı, özel konutlar değil. Bizim çağımızda böylesi görkemli yapılar son derece seyrektir. Diğer sanatlara nazaran mimarlığa düşük öncelik verilmesi tesadüf değildir.

Cimriliğin kibarcası olan "kamu yararı" adına insanlar her türlü sanatsal değerden ya da insani sıcaklıktan yoksun, tekdüze yüksek beton kutularda yaşamak zorunda bırakılıyorlar. Bu ucubeler, katı geometrik prensiplerden esinlenen mimarlar tarafından tasarlanmakla beraber, bu mimarlar, yaratılmasına yardımcı oldukları bu kentsel karabasanlardan çok uzaklarda, taşradaki 15. yüzyıl antika sayfiyelerinde yaşamayı tercih ediyorlar. Yine de insanoğlu genellikle kutularda yaşamaktan hoşlanmıyor. Ve doğa, düz doğrulardan ve basit çemberlerden oldukça uzak simetrileri de tanır.

Bu durum, Marx'ın sözleriyle, insanların makinelerin basit bir eklentisi olarak görüldüğü üretim hattının mekanize eblehlik madalyonunun öteki yüzüdür. O halde neden büyük araziler üzerine benzer "sınai" ilkelerle inşa edilen beton kutulara tıkılmış olarak yaşamasınlar ki? Aynı kuru indirgemecilik, aynı boş biçimcilik, aynı lineer yaklaşım, bu yüzyılın büyük bir bölümündeki mimariyi karakterize etmiştir. Geç kapitalist toplumun yabancılaşması, burada kendisini, insanların en temel ihtiyacı olan temiz, çekici ve gerçekten insanca bir çevrede yaşama ihtiyacının ruhsuz değerlendirilişinde ifade eder. Yaşamın içinden tüm insanlık çekilip alınmışsa, yaşam binlerce farklı yoldan doğallığın dışına çıkarılmışsa, bizim

sözümona uygarlığımızın kimi ürünlerinin bir kısmı doğal ve insani olmayan bir tarzda davranmasına nasıl şaşırabiliriz?

Burada da ruhsuz konformizme ve katılığa karşı bir isyana tanıklık ediyoruz. Bir İngiliz yazar tarafından yerinde bir şekilde “budalalığın üstsüz kuleleri” olarak tanımlanan yüksek binalar ve gökdelenler hızla gözden düşüyor. Ve bunda şaşılacak bir şey yok. Bunlar kitlesel ölçekte yabancılaşmanın ve her türlü ucubeyi besleyen insanlık dışı yaşam koşullarına bir adım daha kaymanın abideleridirler.

“Neden” diye sorar Alman fizikçi Gert Ailenberger, “neden, bir kış akşamı rüzgârda eğilen yapraksız bir ağaç silueti güzel olarak algılanır da, çok amaçlı üniversite binalarından herhangi birinin silueti böyle algılanmaz? Bir parça spekülatif de olsa bunun yanıtı, bana öyle geliyor ki, dinamik sistemlerin içyüzüne yeni bir bakış açısından kaynaklanıyor. Güzellik duygumuz, tıpkı doğal nesnelerde –bulutlarda, ağaçlarda, dağ sıralarında ya da kar kristallerinde– olduğu gibi, düzen ve düzensizliğin ahenkli düzenlenişinden ilhamını alıyor. Tüm bunların şekilleri, fiziksel biçimlerde belirginleşen dinamik süreçlerdir ve bunlarda düzen ve düzensizliğin kendine has bir bileşimi çok tipiktir.”

James Gleick’ın doğru bir şekilde gözlemlediği gibi, “Basit şekiller insani değildir. Doğanın kendini örgütleyiş tarzıyla ya da insan sezgisinin dünyayı algılayış tarzıyla çakışmazlar.”[7]

Uzun zaman önce Karl Marx, kent ve kır arasındaki aşırı bölünmenin zararlı sonuçlarına işaret etmişti. Mesele, mitolojik bir geçmişte aslında varolmayan bir kırsal cennetin sözümona büyüsüne geri dönerek günümüzün çirkinliğinden kaçmayı hayal eden bazı çevrecilerin ütopik bir temelde savundukları “doğaya geri dönme” meselesi değildir. Geriye dönüş diye bir şey yoktur. Sorun teknolojiyi reddetme sorunu değil, özel çıkar amacıyla teknolojinin kötüye kullanılmasına, çevreyi mahvedip yeryüzü cennetinin var edilmesi gereken yerde bir cehennem yaratmasına karşı mücadele etme sorunudur. 20. yüzyılın son on yılında insanlığın karşısına dikilen temel görev budur.

“Düşünenler” ve “Uygulayanlar”

“Nec manus, nisi intellectus, sibi permissus, multum valent.” (Kendi başına bırakıldığında ne elin ne de aklın pek bir kıymeti yoktur –Francis Bacon.)

Bugünkü toplumda teori ve pratik arasındaki mutlak ayrılık son derece zararlı bir hale gelmiştir. Bazı kozmologlar ve teorik fizikçiler tarafından dolaşıma sokulan birçok “teorinin” giderek daha fantastik bir karaktere bürünmesi şüphesiz bu olgunun bir sonucudur. Kendi teorileri için somut bir kanıt sunma tahdidinden kurtulan ve görelilik teorisinin esrarlı yorumlarına ve karmaşık denklemlerine gittikçe daha çok yaslanan bu tümüyle spekülatif düşünüş tarzının sonuçları gittikçe tuhaflaşıyor.

Tüm eğitim sistemini ve bunun dayandığı toplumun sınıfsal sistemini yeniden gözden geçirmenin zamanıdır. İnsanlığı “düşünenler” ve “uygulayanlar” olarak bölmenin geçerliliğini, şu ya da bu soyut ahlâki yargıdan yola çıkarak değil, tam da kültür ve toplumun gelişiminin önünde bir engel haline gelmiş olmasından dolayı yeniden ele almanın zamanıdır. İnsanlığın gelecekteki gelişimi eski katı bölümlenmelere dayandırılamaz. Yeni karmaşık teknoloji, çalışmaya yaratıcı bir şekilde yaklaşma yeteneğine sahip eğitimli bir işgücünü gerektiriyor. Bu talep, tam ortasından sınıfsal *apartheid*’la bölünmüş bir toplumda asla karşılanamaz. Margaret Donaldson derin kavrayışlı bir pasajında, bugün üniversitelerdeki cansıkıcı duruma işaret ediyor:

Üniversitelerimizin mühendislik bölümlerini ele alalım. Matematik ve fizik öğretiyorlar ve öğretmek zorundalar da. Ama insanlara eşya yapmayı öğretmiyorlar. Tek bir torna ya da freze tezgahı kullanmadan makine mühendisi olarak çıkabilirsiniz. Bu araçların yalnızca teknisyenlere göre olduğu düşünülür. Diğer taraftan bu teknisyenlerin çoğu için temel düzeyin ötesindeki matematik ve fizik, kolaylıkla ulaşılamaz şeylerdir.

İngiliz filozof ve eğitimci Alfred North Whitehead bu durumla yakından ilgilenmiş ve *Teknik Eğitim ve Bunun Bilim ve Edebiyatla İlişkisi* adlı makalesinde şöyle yazmıştı; “öğretirken, öğrencilerinizin de bir bedenleri olduğunu unuttuğunuz anda tökezlersiniz,” ve eklemişti: “İnsan elinin mi insan beynini yarattığı yoksa beynin mi eli yarattığı tartışmalı bir sorundur. Ama şüphesiz aralarındaki bağlantı çok derin ve karşılıklıdır.”

Donaldson haklı olarak şuna işaret ediyor: soyut düşünce (o bunu “cisimleşmemiş düşünce” olarak adlandırıyor) yaşamdan bir adım uzaklaşmayı gerektirirken, en büyük sonuçlarına yine de uygulamayla bağ kurduğunda ulaşıyor. Rönesansın tüm tarihi bu iddianın kanıtıdır. Modern bilimin sahasının o zamankine göre sonsuz ölçüde geniş ve karmaşık olduğu doğrudur. Ama bu gerçekten, bilimcilerin farklı disiplinlerden de bir şeyler öğrenmesinin *imkânsız* olduğu anlamına mı gelir? Entelektüel *apartheid*’ın bugünkü durumu, konunun gittikçe artan karmaşıklığının bir sonucu olmaktan ziyade, bugünkü toplumun yapılanma tarzının ve davranışların, önyargıların ve bunlardan kaynaklanan maddi çıkarların ve ne pahasına olursa olsun bu çıkarları koruma çabasının bir ürünü değil midir?

Gericiler genetik determinizme zoraki atıflarda bulunarak işlerin bugünkü gidişatını haklı çıkarmaya çalışıyorlar: Eğer “bizlerden” bazıları zekiyse ve daha iyi işlere ve daha yüksek maaşlara sahipse, bu bir şans yıldızında (siz “doğru genlerle” diye anlayın) doğmuş olmamızdandır. İnsanlığın geri kalanının bu denli talihli olmaması gerçeği onların genlerinde bir şeylerin yanlış olmasından kaynaklanmalı. Bu saçmalığı yanıtlayan Donaldson şunları yazıyor:

İnsan duyularının sınırları ötesine geçmeyi ve orada başarılı bir şekilde hareket etmeyi öğrenme *yeteneğinde* olanlar yalnızca çok azımız mı? Şüpheliyim. Her birimizin şu ya da bu kadar genetik olarak belirlenmiş bir “entelektüel potansiyele” sahip olduğumuzu –ki bu durumda bireyler diğerleriyle bu bakımdan kesinlikle farklılaşacaktır– ileri sürmek bir anlam taşıyabilir olsa da, birçoğumuzun –ya da bu meselede her birimizin– neye yetenekli olduğumuzun farkına varma noktasına ulaşmayı becerdiğimizi varsaymak için herhangi bir sebep yok. Ve üst sınırların kavramlarıyla düşünmenin büyük bir anlamı olduğu da, hiçbir şekilde kesin değil. Jerome Bruner’in işaret ettiği gibi, akıl araçları gibi el araçları da vardır ve her iki durumda da güçlü bir yeni aracın geliştirilmesi, kendisiyle birlikte, eski sınırlamaları da artık geride bırakma olanağını sağlar. Benzer bir biçimde David Olson da şunları söylüyor: “Zekâ, sahip olduğumuz değişmez bir şey değildir; bir teknolojiyi kullanmakla işlediğimiz ya da yeni teknolojiler icat etmekle oluşturduğumuz bir şeydir.”[8]

Büyük Sovyet eğitimcisi Vigotski, öğretmenlerin, çocukların öğrendikleri şeyler üzerinde sıkı bir denetim kurmak zorunda olduklarına inanmamıştı. Piaget gibi o da, çocukların faaliyetini eğitimin merkezi olarak değerlendirmişti. Vigotski, çocukları, onlar için anlamsız gelen şeyleri mekanik olarak öğrenme işlemlerine maruz kaldıkları sıralara zincirlemektense, gerçek entelektüel gelişim gereksinimini vurgulamıştı. Ne var ki bu, toplumsal bir boşlukta düşünülemez. Gerçek bir sosyalist toplumda eğitim, başından itibaren yaratıcı pratik faaliyete bağlanmış olacak ve böylelikle kafa ve kol emeği arasındaki boğucu engel yıkılacaktır. Vigotski birçok açıdan kendi çağının ötesindeydi. Onun eğitim yöntemleri, meselâ çocukların birbirlerinden öğrenmelerine izin vermesi, büyük bir hayal gücüne sahip olduğunu gösterir:

Vigotski, daha ileri bir çocuğu daha az ilerlemiş bir çocuğa yardım etmekte kullanmayı savunmuştu. Bu yaklaşım uzunca bir süre Sovyetler Birliği'ndeki eşitlikçi Marksist eğitimin temeli olarak kullanıldı. Sosyalist akıl, geride hiçbir şey bırakmaksızın her bir çocuğun okuldan alabildiği kadarını alıp çıktığı kapitalist akıldan ziyade, tüm çocukların genel çıkar için çalıştığı bir akıldı. Daha zeki olan çocuklar, daha az zeki olanlara yardım etmekle topluma yardım ederler, çünkü daha az zeki olanlar topluma bir okuryazar olarak, cahil bir yetişkininkinden daha fazlasını sunacaklardır. Vigotski bu davranışın daha ileri çocuklar tarafından yapılan zorunlu bir fedakârlık olmadığını ileri sürdü. Onlar diğer çocuklara yardım etmekle ve onlara açıklamalarda bulunmakla, kendi öğrendiklerinin, daha üst bilişsel biçimler altında, çok daha açık bir kavrayışına pekâlâ ulaşabilirler. Ve bir konuyu bir başkasına öğretmekle kendi öğrendiklerini pekiştirirler.[9]

Demokratik sosyalist bir toplum, toplumun kültürel düzeyindeki genel artış sayesinde kafa ve kol emeği arasındaki farklılığı yok edebilecektir. Bu, akılcı bir üretim planının bir sonucu olarak işgününün kısaltılmasına sıkı sıkıya bağlıdır. Eğitim, öğrenmenin yaratıcı faaliyet ve oyunla birleşmesiyle dönüştürülecektir. Her türlü yeni teknik gelişme sonuna dek kullanılacaktır. Bugün yeni icat edilmiş bir şey olmaktan ötesini pek ifade etmeyen sanal gerçeklik aletleri, yalnızca üretim ve tasarım açısından değil, eğitim açısından da muazzam potansiyellere sahiptir. Bu yalnızca tarihi ve coğrafyayı öğrenmekte değil, makine mühendisliğini ya da müzik aletlerini nasıl yapıp çalacaklarını öğrenmekte de çocukların hayal gücünü ve

yaratıcılığını teşvik ederek, derslerin yaşamla bağını kuracaktır. Yaşamsal ihtiyaçların giderilmesi için verilen utanç verici mücadeleden kurtulmak, kişiyi bir insan olarak geliştirecek kültür ve zamana ulaşmak; insan toplumunun tüm potansiyellerini gerçekleştirebileceği temeller bunlardır.

İnsanlık ve Evren

"«Zaman nedir? Şimdiyi köpeklere ve maymunlara bırak! İnsanın elinde Sonsuz var» dedi." (Robert Browning, *A Grammarian's Funeral*.)

Sovyet ve Amerikan uzay programlarının başarıları nelerin mümkün olabileceğinin yalnızca bir ipucunu vermektedir. Ancak büyük güçlerin uzay programları gerçekte Soğuk Savaş sırasındaki silahlanma yarışının bir yan ürünüydü. Sovyetler Birliği'nin çöküşünden bu yana, aya seyahati kolaylaştıracak bir uzay istasyonunu dünya yörüngesinde inşa etmek halen mümkün olsa da, uzay yolculuğu sorunu artık sahnenin merkezini işgal etmiyor. Gelecekteki sosyalist dünya topluluğunda uzay yolculuğu bilim-kurguya özgü bir şey olmaktan çıkarak yaşamın bir gerçeği haline gelecektir, tıpkı hava yolculuğunun bugün yaygın oluşu gibi. Güneş sisteminin ve ardından da diğer galaksilerin araştırılması, Amerika'nın keşfinin Avrupa'ya getirdikleri gibi insanlıkta aynı tür bir meydan okuma ve uyarıcı unsur etkisi yaratacaktır.

Kendi güneş sistemimizin sınırlarının ötesine uzun mesafeli uzay yolculuğu olanağı sonsuza dek bilim-kurgu âleminde kalmayacak. Bundan sadece yüz yıl önce, aya yolculuğu bir tarafa bırakalım, sesten daha hızlı uçma düşüncesi bile inanılırlık sınırlarının çok ötesindeymiş gibi görünürdü. Genelde insan soyunun, özelde son 40 yılın tarihi, yeterince zamana sahip olan insanların çözemeyeceği hiçbir büyük sorunun olmadığını göstermektedir.

Yaklaşık dört milyar yıl sonra güneşimiz, helyum çekirdeği yavaşça küçüldükçe, boyutça şişmeye başlayacak. Güneşe yakın gezegenler hayal bile edilemez sıcaklıklara maruz kalacak. Okyanuslar kaynarken ve atmosfer ortadan kalkarken, dünya üzerinde yaşam imkânsız hale gelecek. Yine de evrenin küçük bir köşesinde yaşamın sona ermesi tüm öykünün

sonu değildir. Bizim yıldızımız ölürken bile başka yıldızlar doğuyor olacak. Görünür evrendeki milyarlarca galaksi arasında yaşam olanağının bulunduğu bizimkine benzer muazzam sayıda güneşler ve gezegenler vardır. Bunların birçoğunun bizler gibi düşünen varlıklar da dahil gelişmiş yaşam formlarına ev sahipliği yapacağı her tür kuşkunun ötesindedir. Canlı organizmaların oluşumu için gereken karmaşık moleküller bizzat uzayda bile bulunmuş olduğundan, bugün bu önermeden şüphe duyacak bilimci sayısı çok azdır.

Doğanın Diyalektiği'ne yazdığı Girişin sonunda Engels, yaşamın geleceğine ilişkin ateşli bir iyimserliği dile getirir:

İçinde maddenin hareket ettiği şey, sonsuz bir döngü, yörüngesini ancak –dünya yılımızın yeterli bir ölçüt olmadığı– zaman periyotları içerisinde tamamlayan bir döngü, içinde en yüksek gelişim zamanının, organik yaşam zamanının ve dahası doğanın ve kendisinin bilincinde olan varlıkların yaşam zamanının, yaşam ve öz bilincin harekete geçtiği uzayın sınırlılığı kadar dar bir döngüdür; ister güneş ya da nebula dumanı olsun, ister tek bir hayvan ya da hayvan cinsi olsun, ister kimyasal birleşme ya da ayrışma olsun, maddenin her sonlu varoluş tarzının eş derecede geçici olduğu ve ebedi ve ezeli olarak değişen ve hareket eden maddenin ve onun hareketine ve değişimine yön veren yasalardan başka hiçbir şeyin ölümsüz olmadığı bir döngüdür.

Ancak bu döngü uzay ve zamanda ne kadar sık ve ne kadar aralıksız tamamlanırsa tamamlansın; kaç milyon güneş ve dünya doğuyor ya da ölüp gidiyor olursa olsun, bir güneş sisteminde ve tek bir gezegende organik yaşam koşullarının gelişmesinden önce ne kadar uzun bir süre geçerse geçsin; aralarından düşünme yeteneğindeki bir beyne sahip hayvanların gelişmesinden ve kısa bir süreliğine yaşam için uygun koşullar bulmasından ve ardından da insafsızca yok olmasından önce ne denli sayısız organik varlık doğar ve göçüp giderse gitsin –maddenin tüm dönüşümlerinde ebedi ve ezeli olarak aynı kaldığından, niteliklerinin hiçbirinin kaybolmadığından ve bu nedenle de aynı demirden zorunlulukla, kendisinin dünyadaki en üst yaratısını, düşünen aklı yok edeceğinden, başka bir yerlerde ve başka bir zamanda onu tekrar üretmek zorunda olduğundan kesinlikle eminiz.[10]

Ne var ki bugün bundan daha ileri gitmeye hakkımız var. Engels'in ölümünden bu yana geçen yüz yıl boyunca bilimin hayret verici ilerlemeleri, güneşin ölümünün mutlaka insan soyunun da ölümü anlamına gelmeyeceğini ifade etmektedir. Bugün imkânsız görünen hızlarda hareket eden güçlü uzaygemilerinin gelişimi, güneş sisteminin diğer parçalarına ve nihayet diğer galaksilere göçü içeren nihai bir serüvenin zeminini döşeyebilir. Işık hızının yüzde birinde bile –şüphesiz ulaşılabilir bir hedef– birkaç yüzyıl içinde yaşanabilir gezegenlere ulaşmak mümkün olurdu.

Eğer bu uzun bir süre olarak görülüyorsa, ilk insanların dünyayı Afrika'dan başlayarak koloni haline getirmesinin milyonlarca yıl sürdüğünü hatırlamalıyız. Üstelik bu yolculuk, yol üstünde koloniler ve mola yerleri kurularak belki de tedricen gerçekleşecek, tıpkı Pasifik Okyanusunu yüzyıllar boyunca ada ada kolonileştiren ilk Polinezyalı yerleşimciler gibi. Teknolojik sorunlar çok büyük olacaktır, fakat bu sorunları çözmek için en azından üç milyar yılımız var. *Homo sapiensin* ancak yaklaşık 100.000 yıldan beri varolduğunu, uygarlığın da bu sürenin yalnızca son 5000 yılında varolduğunu ve teknolojik ilerleme hızının giderek daha da artma eğiliminde olduğunu düşündüğümüzde, insanlığın geleceğine dair kötümser sonuçlar çıkarmanın gereği yoktur –sadece şu koşulla: Şu sınıf egemenliğinin, barbarlığın şu iğrenç yadigârının, yerini, yerkürenin tüm kaynaklarını tek bir ortak hedef doğrultusunda birleştirecek bir işbirliği ve planlama sistemine bırakması koşuluyla.

Engels sosyalizmi, insanlığın zorunluluklar âleminden özgürlükler âlemine sıçrayışı olarak tanımlamıştı. İnsanlığın çoğunluğunun, küçük düşürücü varolma mücadelesinden kurtulması ve ufuklarını çok daha üst bir düzeye genişletmesi ilk kez mümkün olacaktır. Hastalıkların, cehaletin ve evsizliğin yok edilmesi gibi tek başına önemli hedefler yalnızca bir başlangıç olacaktır. Bugün utanmazca yağmalanan gezegenin tüm kaynaklarını birleştirmekle insanlık gerçekten yıldızlara ulaşabilir.

Sonuncusu –ama hiç de en önemsizi değil– insanlar nihayet kendilerinin, kendi yaşamlarının, kendi kaderlerinin, hatta kendi genetik malzemesinin efendisi haline gelecektir. Aristoteles, yaşamın gereksinimleri karşılandığında insanların felsefe yapmaya başladıklarına işaret etmişti. Bu büyük düşünür, kültürün gelişiminin yaşamın maddi koşullarına sıkı sıkıya

bağlı olduğunu anlamıştı. Gerçekten dikkate değer bir pasajda, insanların nasıl yalnızca varolma gereksinmeleri için mücadele ihtiyacından kurtulduklarında felsefe yapmaya başladıklarını, kendilerini bilginin peşinden koşmaya adadıklarını gösterir:

Olayların gerçek seyri de bunu gösterir; çünkü felsefe ancak, zorunluluklar ve fiziksel ve zihinsel yaşam rahatlığı karşılandığında ortaya çıkar. Bu nedenle açıktır ki, Bilgelik, kendisine yabancı hiçbir çıkarın peşinden koşmaz; tıpkı bir başkası için değil de kendisi için varolan bir insanı özgür olarak adlandırmamız gibi, bilimler arasında da yalnızca felsefe özgürdür, çünkü yalnızca o kendi amaçlarının peşinden koşar.[11]

Bugüne dek tüm uygarlık tarihinde kültür küçük bir azınlığın tekelindeydi. Gerçek demokratik sosyalist bir toplumda, üretimin muazzam bir yükselişi temelinde işgününde genel bir indirimi ve herkes için yükselen yaşam standartlarını güvence altına almak mümkün olacaktır. Zorunluluğun basıncından kurtulan insanlar, yaşamlarını kişiliklerinin, zekâlarının ve bünyelerinin tam ve çok yönlü gelişimine adayabilirler. Sanat, edebiyat, müzik, bilim ve felsefe, bugünkü partili politikanın işgal ettiğine benzer bir konum işgal edecektir.

Akılcı, demokratik olarak işleyen planlı bir ekonomi temelinde bilim ve tekniğin muazzam potansiyelleri insanlığın hizmetine koşulabilecektir. Son 100 yılda, düzelen beslenme ve tıbbi bakım birçok sanayileşmiş ülkede yaşam süresini ikiye katlamıştır. Yaşam tarzındaki daha ileri gelişmeler etkin yaşamı daha da uzatabilecektir. Yüz yıl boyunca tümüyle etkin bir yaşam sürmek olağanlaşacaktır. Genetik mühendisliğin doğru bir şekilde kullanılması bilimcilerin, yaşamı "insanların doğal ömrü" olarak ele alınagelmiş olanın bile ötesine uzatmasını ve yaşlanma sürecine karşı koymasını mümkün kılabilir. İnsanlığın geleceğine ilişkin olanaklar bizzat evren kadar sınırsız olacaktır.

Kör doğa kuvvetleri tüm ağırlıklarıyla ekonomik ilişkilerin içine çöreklenmiştir, fakat insan ekonomik yaşamın sosyalist örgütlenmesiyle bunları da oradan söküp atmaktadır. Bu, geleneksel aile yaşamını da temelden yeniden inşa etmeyi mümkün kılar. Son olarak, bizzat insan tabiatı bilinçdışının, doğaya has olanın, toprak altında olanın en derin ve en karanlık köşelerinde saklıdır. Araştırıcı düşüncenin ve yaratıcı inisiyatifin

en büyük çabalarının da bu doğrultuda olacağı kendiliğinden açık değil midir? İnsan soyu, Tanrının, kralların ve sermayenin önünde sürünmekten, hemen ardından kalıtım ve kör cinsel seçilimin karanlık yasalarının önünde tevazuuyla boyun eğmek için vazgeçmiş olmayacak! Özgürleşmiş insan, ölüm korkusunu, organizmanın tehlikeye karşı göstereceği daha akılcı bir tepkiye indirgemek için, organlarının çalışmasını daha büyük bir dengeye ve dokularının gelişip yıpranmasını da daha orantılı bir dengeye kavuşturmak isteyecektir. Hiç kuşku yok ki, insanların aşırı anatomik ve fizyolojik uyumsuzluğu, yani dokularının ve organların aşırı orantısız gelişimi ve yıpranması, yaşama içgüdüsüne, aklı karartan ve ölümden sonra yaşam hakkında aptalca ve alçaltıcı fantezileri besleyen, sıkıntılı, hastalıklı ve histerik bir ölüm korkusu biçimini vermektedir.

İnsan, kendi duygularının efendisi olmayı, içgüdülerini bilinç düzeyine yükseltmeyi, onları saydamlaştırmayı, kendi iradesinin kablolarını bilinçaltının gizli dehlizlerine ulaştırmayı ve böylelikle de kendisini yeni bir düzleme yükseltmeyi, daha üstün bir sosyobiyolojik tip, ya da isterseniz üstün insan diyelim, yaratmayı kendine hedef edinecektir.

Geleceğin insanının öz-yönetiminin sınırlarını ya da tekniğinin ulaşabileceği düzeyleri kestirmek zordur. Toplumsal yapı ve ruhsal-fiziksel öz-eğitim, bir ve aynı sürecin iki görünümü haline gelecektir. Tüm sanatlar; edebiyat, tiyatro, resim, müzik ve mimarlık, bu sürece estetik biçimler verecektir. Daha doğrusu, Komünist insanın öz-eğitiminin ve kültürel yapısının kabuğu, çağdaş sanatın tüm hayati unsurlarını en üst noktasına dek geliştirecektir. İnsan karşılaştırılmaz ölçüde daha güçlü, daha bilge ve daha incelikli olacak; vücudu daha uyumlu hale gelecek, hareketleri daha ritmik, sesi daha müzikal olacaktır. Yaşam biçimleri dinamik olarak tiyatral hale gelecektir. Ortalama insan tipi, bir Aristoteles'in, bir Goethe'nin ya da bir Marx'ın düzeyine çıkacaktır. Ve bu dağ sırasının üstünde de yeni zirveler yükselecektir.[12]

---

[1] W. Rees-Mogg ve J. Davidson, *age*, s.294-5, 183 ve 273.

[2] J. K. Galbraith, *The Culture of Contentment* (*Rıza Kültürü*), s.170-71.

[3] *MESW*, cilt 1, s.114-5. [*Seçme Yapıtlar*, cilt 1, s.139]

[4] *MECW*, cilt 4, s.274. [bkz. Marx, *1844 El Yazmaları*, Sol Y. Kasım 1993, s.143-144]

[5] Trotsky, *Their Morals and Ours*, s.13. [*Onların Ahlâkı ve Bizim Ahlâkımız*, Yazın Y., Ekim 1997, s.27-28]

* ***mal du siecle:*** asrın belâsı.

* ***Apartheid:*** Güney Afrika'daki beyazların ırkçı rejimine verilen ad.

[6] Marx, *Grundrisse*, s.111. [*Grundrisse*, cilt 1, Sol Y., Kasım 1999, s.47]

[7] J. Gleick, *Chaos*, s.116-7. [*Kaos*, s.138]

[8] M. Donaldson, *Children's Minds*, s.83 ve 85.

[9] P. Sutherland, *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics* (*Günümüzde Bilişsel Gelişim: Piaget ve Eleştiricileri*), s.45.

[10] Engels, *The Dialectics of Nature*, s.54. [*Doğanın Diyalektiği*, s.50-51]

[11] Aristoteles, *Metaphysics*, s.55. [*Metafizik*, s.84]

[12] Trotsky, *Literature and Revolution*, s.255-256. [*Edebiyat ve Devrim*, Kabalcı Y., Eylül 1989, s.213-214]

Kaynakça

Aristotle, *Metaphysics*, London, 1961

Asimov, I., *New Guide to Science*, London, 1987

Barrow, J. D., *The Origin of the Universe*, London, 1994

Berkeley, G., *The Principles of Human Knowledge*, London & Glasgow, 1962

Bernal, J. D., *The Origin of Life*

Bernal, J. D., *Science in History*, London, 1954

Blackmore ve Page, *Evolution: The Great Debate*

Bohm, D., *Causality and Chance in Modern Physics*, London, 1984

Bruner, J. S., *Beyond the Information Given*, London, 1974

Bruner, J. S. ve Haste, H. (eds), *Making Sense*, London & New York, 1987

Buchsbaum, R., *Animals Without Backbones*, 2 vols., London, 1966

Bukharin, N. I. ve diğerleri, *Marxism and Modern Thought*, London, 1935

Burn, A. R., *The Pelican History of <Greece*, London, 1966

Calder, N., *Einstein's Universe*, London, 1986

Caudwell, C., *The Crisis in Physics*, London, 1949

Childe, V. G., *Man Makes Himself*, London, 1965

Childe, V. G., *What Happened in History*, London, 1965

Chomsky, N., *Language and Mind*, New York, 1972

Cohen ve Nagel, *An Introduction to Logic and the Scientific Method*, London, 1972

Cornforth, M., *The Open Philosophy and The Open Society*, London

Cornforth, M., *Dialectical Materialism, an Introduction*, London, 1974

Darwin, C., *The Origin of Species*, London, 1929

Davies, P., *The Last Three Minutes*, London, 1994

Dawkins, R., *The Extended Phenotype*

Dawkins, R., *The Selfish Gene*, Oxford, 1976

Dietzgen, J., *Philosophical Essays*, Chicago, 1917

Dietzgen, J., *The Positive Outcome of Philosophy*, Chicago, 1906

Dobzhansky, T., *Mankind Evolving*, New York, 1962

Donaldson, M., *Children's Minds*, London, 1978

Donaldson, M., *Making Sense*

Engels, F., *The Dialectics of Nature*, Moscow, 1954

Engels, F., *Anti-Dühring*, Peking, 1976 (ayrıca Marx'a bakınız)

Farrington, B., *Greek Science*, London, 1963

Farrington, B., *What Darwin Really Said*, London, 1969

Ferris, T., *The World Treasury of Physics, Astronomy and Mathematics*, Boston, 1991

Feuerbach, L., *The Essence of Christianity*, New York, 1957

Feynman, R. P., *Lectures on Physics*, London, 1969

Forbes, R. J. ve Dijksterhuis, E. J., *A History of Science and Technology*, Vol. 1, London, 1963

Frazer, Sir J., *The Golden Bough*, London, 1959

Freud, S., *The Psychopathology of Everyday Life*, London, 1960

Galbraith, J. K., *The Culture of Contentment*, London, 1992

Gleick, J., *Chaos, Making a New Science*, New York, 1988

Gould, S. J., *An Urchin in the Storm*, London, 1987

Gould, S. J., *Ever Since Darwin*, London, 1977

Gould, S. J., *The Panda's Thumb*, London, 1980

Gould, S. J., *Wonderful Life*, London, 1990

Haldane, J. B. S., *The Marxist Philosophy and the Sciences*, London, 1938

Hawking, S., *A Brief History of Time, From the Big Bang to Black Holes*, London, 1994

Hegel, G. W. F., *The Science of Logic*, 2 vols., London, 1961

Hegel, G. W. F., *Logic, Part 1 of the Encyclopaedia of the Philosophical Sciences*, Oxford, 1978

Hegel, G. W. F., *The Phenomenology of Mind*, London, 1961

Hegel, G. W. F., *Philosophy of Right*, Oxford, 1942

Hegel, G. W. F., *Lectures of the History of Philosophy*, 3 vols., London

Hobbes, T., *Leviathan*, London, 1962

Hoffmann, B., *The Strange Story of the Quantum*, London, 1963

Hooper, A., *Makers of Mathematics*, London

Huxley, J., *Evolution in Action*, London, 1963

Huizinga, J., *The Waning of the Middle Ages*, London, 1972

Ilyenkov, E. V., *Dialectical Logic*, Moscow, 1977

Johanson, D. C. ve Edey, M. A., *Lucy, The Beginnings of Humankind*, London, 1981

Johnson, P., *Ireland, a Concice History*

Kant, I., *Critique of Pure Reason*, London, 1959

Kline, M., *Mathematics, the Loss of Certainty*, London, 1980

Kneale, W. ve Kneale, M., *The Development of Logic*, Oxford, 1962

Landau, L. D. ve Rumer, G. B., *What is Relativity?* Edinburgh & London, 1964

Leakey, R., *The Origin of Humankind*, London, 1994

Lefebvre, H., *Lógica formal, Lógica dialéctica*, Madrid, 1972

Lenin, V. I., *Collected Works*, Moscow, 1961

Lerner, E. J., *The Big Bang Never Happened*, London & Sydney, 1992

Lewin, R., *Complexity, Life at the Edge of Chaos*, London, 1993

Luce, A. A., *Logic*, London, 1966

Lucretius, T., *The Nature of the Universe*, London, 1952

Lukacs, G., *History and Class Consciousness*, London, 1971

Marx, K., *Capital*, Vol. 1, Moscow, 1961

Marx, K., *Grundrisse*, London, 1973

Marx, K. ve Engels, F., *Selected Correspondence*, Moscow, 1965

Marx, K. ve Engels, F., *Collected Works*, Moscow

Marx, K. ve Engels, F., *Selected Works*, 3 vols, Moscow

Oparin, A. I., *The Origin of Life on Earth*, 1959

Piaget, J., *The Mental Development of the Child*

Plekhanov, G., *The Devolopment of the Monist View of History*

Plekhanov, G., *Selected Philosophical Works*, Moscow, 1976

Popper, K., *Unended Quest, Glasgow*, 1982

Prigogine, I. ve Stengers, I., *Order Out of Chaos, Man's New Dialogue with Nature*, London, 1985

Rees-Mogg, W. ve Davidson, J., *The Great Reckoning - How the World Will Change in the Depression of the 1990s*, London, 1992

Rhodes, F. H. T., *The Evolution of Life*, London, 1962

Romer, A. S., *Man and the Vertebrates*, 2 vols., London, 1970

Rose, S. ve Appignanesi, L. (eds), *Science and Beyond*, Oxford, 1986

Rose, S., Kamin, L. J. ve Lewontin, R. C., *Not in Our Genes*, London, 1984

Rose, S., *The Conscious Brain*, London, 1976

Rose, S., *The Making of Memory*

Rose, S., *Molecules and Minds*

Savage-Rumbaugh, S. ve Lewin, R., Kanzi - *The Ape at the Brink of the Human Mind*, London, 1994

Stepanova, Y., *Frederick Engels*, Moscow, 1958

Spinoza, *Ethics*, London, 1993

Sutherland, P., *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics*, London, 1992

Stewart, I., *Does God Play Dice?* London, 1990

Toulmin, S. ve Goodfield, J., *The Fabric of the Heavens*, London, 1961

Trotsky, L. D., *In Defence of Marxism*, London, 1982

Trotsky, L. D., *My Life*, New York, 1960

Trotsky, L. D., *Literature and Revolution*, Michigan, 1960

Trotsky, L. D., *The Living Thoughts of Karl Marx*, New York, 1963

Trotsky, L. D., *Their Morals and Ours*

Trotsky, L. D., *Problems of Everyday Life*, New York, 1979

Trotsky, L. D., *The Struggle Against Fascism in Germany*, New York, 1971

Trotsky, L. D., *Writings, 1939-1940*, New York, 1973

Waldrop, M. M., *Complexity*, London, 1992

Walter, W. G., *The Living Brain*, London, 1963

Washburn ve Moore, Ape To Man: A Study of Human Evolution

Westbroek, P., *Life as a Geological Force*

White, M. ve Gribbin, J., *Einstein, A Life in Science*, London, 1993

Whitehead, A. N., *Adventures of Ideas*, London, 1942

Wills, C., *The Runaway Brain, The Evolution of Human Uniqueness*

Wilson, E. O., *Sociobiology – The New Synthesis*, Cambridge, 1975